



Annexe 18

Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »

MÉTIERS DE LA TRANSITION ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUES

Parcours :

- Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie
- Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie
- Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie
- Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Programme national

Sommaire

I. La formation B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques et ses parcours	10
1. Objectifs de la formation	11
1.1. Le parcours : Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie	12
1.2. Le parcours : Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie	12
1.3. Le parcours : Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie	13
1.4. Le parcours : Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie	13
II. Référentiel de compétences	15
1. Parcours : Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie	16
2. Parcours : Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie	24
3. Parcours : Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie	32
4. Parcours : Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie	40
III. Référentiel de formation	48
1. Cadre général	49
1. L'alternance	49
2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	49
3. La démarche portfolio	49
4. Le projet personnel et professionnel	50
2. Structure générale des six semestres de formation	51
3. Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours	53
1. Semestre 1	53
1.1. Tableau croisé	53
1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	55
1.2.1. SAÉ 1.01 : Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR	55
1.2.2. SAÉ 1.02 : Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique	57
1.2.3. SAÉ 1.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide	59
1.2.4. SAÉ 1.04 : Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation	61
1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio	63
1.3. Fiches Ressources	64
1.3.1. Ressource R1.01 : Contexte énergétique	64
1.3.2. Ressource R1.02 : Chauffage – ECS – Ventilation	66
1.3.3. Ressource R1.03 : Bases de transfert de chaleur	68
1.3.4. Ressource R1.04 : Bases de Thermodynamique	70
1.3.5. Ressource R1.05 : Techniques constructives	72
1.3.6. Ressource R1.06 : Énergie électrique	74
1.3.7. Ressource R1.07 : Dessin d'ingénierie - BIM	76

1.3.8.	Ressource R1.08 : Mesure et instrumentation en énergétique	78
1.3.9.	Ressource R1.09 : Tableurs	80
1.3.10.	Ressource R1.10 : Bases mathématiques pour l'énergéticien	82
1.3.11.	Ressource R1.11 : Méthodologie du travail universitaire	84
1.3.12.	Ressource R1.12 : Communication	86
1.3.13.	Ressource R1.13 : Anglais	88
1.3.14.	Ressource R1.14 : Projet Personnel et Professionnel	90
2.	Semestre 2	92
2.1.	Tableau croisé	92
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	94
2.2.1.	SAÉ 2.01 : Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment	94
2.2.2.	SAÉ 2.02 : Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment	95
2.2.3.	SAÉ 2.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides	96
2.2.4.	SAÉ 2.04 : Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique	97
2.2.5.	STAGE : Initiation	99
2.2.6.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	101
2.3.	Fiches Ressources	102
2.3.1.	Ressource R2.01 : Confort thermique, visuel et acoustique	102
2.3.2.	Ressource R2.02 : Énergies renouvelables	104
2.3.3.	Ressource R2.03 : Thermique du bâtiment	106
2.3.4.	Ressource R2.04 : Hydraulique et aéraulique	108
2.3.5.	Ressource R2.05 : Thermodynamique	110
2.3.6.	Ressource R2.06 : Circuits électriques et automatisme	112
2.3.7.	Ressource R2.07 : Mathématiques appliquées	114
2.3.8.	Ressource R2.08 : Communication	116
2.3.9.	Ressource R2.09 : Anglais	118
2.3.10.	Ressource R2.10 : Projet Personnel et Professionnel	120

4. Parcours : Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie 123

1.	Semestre 3	123
1.1.	Tableau croisé	123
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	125
1.2.1.	SAÉ 3.EXPLOIT.01 : Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre	125
1.2.2.	SAÉ 3.EXPLOIT.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	127
1.2.3.	SAÉ 3.EXPLOIT.03 : Préparation à l'habilitation électrique sur des installations	129
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	130
1.3.	Fiches Ressources	131
1.3.1.	Ressource R3.EXPLOIT.01 : Pompes à chaleur	131
1.3.2.	Ressource R3.EXPLOIT.02 : Machines frigorifiques	133
1.3.3.	Ressource R3.EXPLOIT.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment	135
1.3.4.	Ressource R3.EXPLOIT.04 : Chaufferie	137
1.3.5.	Ressource R3.EXPLOIT.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques	139
1.3.6.	Ressource R3.EXPLOIT.06 : Transferts convectif et radiatif	141
1.3.7.	Ressource R3.EXPLOIT.07 : Plan de mesurage et acquisition de données	143
1.3.8.	Ressource R3.EXPLOIT.08 : Régulation des installations	145
1.3.9.	Ressource R3.EXPLOIT.09 : Comptage carbone	147
1.3.10.	Ressource R3.EXPLOIT.10 : Bases de statistiques et de calcul financier	149
1.3.11.	Ressource R3.EXPLOIT.11 : Communication professionnelle	151
1.3.12.	Ressource R3.EXPLOIT.12 : Anglais	153
1.3.13.	Ressource R3.EXPLOIT.13 : Projet Personnel et Professionnel	155
2.	Semestre 4	158
2.1.	Tableau croisé	158
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	160

2.2.1.	SAÉ 4.EXPLOIT.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre	160
2.2.2.	SAÉ 4.EXPLOIT.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	162
2.2.3.	SAÉ 4.EXPLOIT.03 : Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations	164
2.2.4.	STAGE.EXPLOIT : Consolidation	166
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	168
2.3.	Fiches Ressources	169
2.3.1.	Ressource R4.EXPLOIT.01 : Traitement d'air	169
2.3.2.	Ressource R4.EXPLOIT.02 : Bois énergie	171
2.3.3.	Ressource R4.EXPLOIT.03 : Solaire thermique et photovoltaïque	173
2.3.4.	Ressource R4.EXPLOIT.04 : Échangeurs de chaleur	175
2.3.5.	Ressource R4.EXPLOIT.05 : Conduction de la chaleur en régime variable	177
2.3.6.	Ressource R4.EXPLOIT.06 : Utilisation avancée des tableurs	179
2.3.7.	Ressource R4.EXPLOIT.07 : Statistiques	181
2.3.8.	Ressource R4.EXPLOIT.08 : Conduite de projets	183
2.3.9.	Ressource R4.EXPLOIT.09 : Communication professionnelle	185
2.3.10.	Ressource R4.EXPLOIT.10 : Anglais	187
2.3.11.	Ressource R4.EXPLOIT.11 : Projet Personnel et Professionnel	189
3.	Semestre 5	192
3.1.	Tableau croisé	192
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	194
3.2.1.	SAÉ 5.EXPLOIT.01 : Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation	194
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	196
3.3.	Fiches Ressources	197
3.3.1.	Ressource R5.EXPLOIT.01 : Législation des marchés	197
3.3.2.	Ressource R5.EXPLOIT.02 : Suivi économique des travaux	199
3.3.3.	Ressource R5.EXPLOIT.03 : Organisation et planification	201
3.3.4.	Ressource R5.EXPLOIT.04 : Management de proximité-encadrement d'équipe	203
3.3.5.	Ressource R5.EXPLOIT.05 : Technologies et exploitation des centrales de production d'énergie	205
3.3.6.	Ressource R5.EXPLOIT.06 : Contrats d'exploitation	207
3.3.7.	Ressource R5.EXPLOIT.07 : Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation	209
3.3.8.	Ressource R5.EXPLOIT.08 : Gestion des installations : GTC et GMAO	211
3.3.9.	Ressource R5.EXPLOIT.09 : Technologies et exploitation des utilités industrielles	213
3.3.10.	Ressource R5.EXPLOIT.10 : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)	215
3.3.11.	Ressource R5.EXPLOIT.11 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	217
3.3.12.	Ressource R5.EXPLOIT.12 : Anglais	219
3.3.13.	Ressource R5.EXPLOIT.13 : Projet Personnel et Professionnel	221
4.	Semestre 6	223
4.1.	Tableau croisé	223
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	225
4.2.1.	SAÉ 6.EXPLOIT.01 : Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation	225
4.2.2.	STAGE.EXPLOIT : Perfectionnement	227
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	229
4.3.	Fiches Ressources	230
4.3.1.	Ressource R6.EXPLOIT.01 : Gestion comptable	230
4.3.2.	Ressource R6.EXPLOIT.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	232
4.3.3.	Ressource R6.EXPLOIT.03 : Projet Personnel et Professionnel	234
5.	Parcours : Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie	236
1.	Semestre 3	236
1.1.	Tableau croisé	236
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	238
1.2.1.	SAÉ 3.MANé.01 : Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre	238

1.2.2.	SAÉ 3.MANé.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	240
1.2.3.	SAÉ 3.MANé.03 : Préparation à l'habilitation électrique sur des installations	242
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	243
1.3.	Fiches Ressources	244
1.3.1.	Ressource R3.MANé.01 : Pompes à chaleur	244
1.3.2.	Ressource R3.MANé.02 : Machines frigorifiques	246
1.3.3.	Ressource R3.MANé.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment	248
1.3.4.	Ressource R3.MANé.04 : Chaufferie	250
1.3.5.	Ressource R3.MANé.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques	252
1.3.6.	Ressource R3.MANé.06 : Transferts convectif et radiatif	254
1.3.7.	Ressource R3.MANé.07 : Plan de mesurage et acquisition de données	256
1.3.8.	Ressource R3.MANé.08 : Régulation des installations	258
1.3.9.	Ressource R3.MANé.09 : Comptage carbone	260
1.3.10.	Ressource R3.MANé.10 : Bases de statistiques et de calcul financier	262
1.3.11.	Ressource R3.MANé.11 : Communication professionnelle	264
1.3.12.	Ressource R3.MANé.12 : Anglais	266
1.3.13.	Ressource R3.MANé.13 : Projet Personnel et Professionnel	268
2.	Semestre 4	271
2.1.	Tableau croisé	271
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	273
2.2.1.	SAÉ 4.MANé.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre	273
2.2.2.	SAÉ 4.MANé.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	275
2.2.3.	SAÉ 4.MANé.03 : Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone	277
2.2.4.	STAGE.MANé : Consolidation	279
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	281
2.3.	Fiches Ressources	282
2.3.1.	Ressource R4.MANé.01 : Traitement d'air	282
2.3.2.	Ressource R4.MANé.02 : Bois énergie	284
2.3.3.	Ressource R4.MANé.03 : Solaire thermique et photovoltaïque	286
2.3.4.	Ressource R4.MANé.04 : Échangeurs de chaleur	288
2.3.5.	Ressource R4.MANé.05 : Conduction de la chaleur en régime variable	290
2.3.6.	Ressource R4.MANé.06 : Utilisation avancée des tableurs	292
2.3.7.	Ressource R4.MANé.07 : Statistiques	294
2.3.8.	Ressource R4.MANé.08 : Conduite de projets	296
2.3.9.	Ressource R4.MANé.09 : Communication professionnelle	298
2.3.10.	Ressource R4.MANé.10 : Anglais	300
2.3.11.	Ressource R4.MANé.11 : Projet Personnel et Professionnel	302
3.	Semestre 5	305
3.1.	Tableau croisé	305
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	307
3.2.1.	SAÉ 5.MANé.01 : Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie	307
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	310
3.3.	Fiches Ressources	311
3.3.1.	Ressource R5.MANé.01 : Système de Management de l'Énergie (SMé)	311
3.3.2.	Ressource R5.MANé.02 : Méthodologie de l'audit d'un SMé	313
3.3.3.	Ressource R5.MANé.03 : Amélioration de la performance énergétique	315
3.3.4.	Ressource R5.MANé.04 : Audit des éclairages intérieur et extérieur	317
3.3.5.	Ressource R5.MANé.05 : Valorisation énergétique des rejets et résidus	319
3.3.6.	Ressource R5.MANé.06 : Contrats d'exploitation	321
3.3.7.	Ressource R5.MANé.07 : Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation	323
3.3.8.	Ressource R5.MANé.08 : Technologies et exploitation des utilités industrielles	325

3.3.9.	Ressource R5.MANé.09 : Pilotage des installations, GTC et GMAO	327
3.3.10.	Ressource R5.MANé.10 : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)	329
3.3.11.	Ressource R5.MANé.11 : Chiffrage d'une affaire, d'une opération	331
3.3.12.	Ressource R5.MANé.12 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	333
3.3.13.	Ressource R5.MANé.13 : Anglais	335
3.3.14.	Ressource R5.MANé.14 : Projet Personnel et Professionnel	337
4.	Semestre 6	339
4.1.	Tableau croisé	339
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	341
4.2.1.	SAÉ 6.MANé.01 : Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie	341
4.2.2.	STAGE.MANé : Perfectionnement	343
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	345
4.3.	Fiches Ressources	346
4.3.1.	Ressource R6.MANé.01 : Gestion comptable	346
4.3.2.	Ressource R6.MANé.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	348
4.3.3.	Ressource R6.MANé.03 : Projet Personnel et Professionnel	350
6.	Parcours : Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie	352
1.	Semestre 3	352
1.1.	Tableau croisé	352
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	354
1.2.1.	SAÉ 3.OPTIM.01 : Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre	354
1.2.2.	SAÉ 3.OPTIM.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	356
1.2.3.	SAÉ 3.OPTIM.03 : Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique	358
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	360
1.3.	Fiches Ressources	361
1.3.1.	Ressource R3.OPTIM.01 : Pompes à chaleur	361
1.3.2.	Ressource R3.OPTIM.02 : Machines frigorifiques	363
1.3.3.	Ressource R3.OPTIM.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment	365
1.3.4.	Ressource R3.OPTIM.04 : Chauffage	367
1.3.5.	Ressource R3.OPTIM.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques	369
1.3.6.	Ressource R3.OPTIM.06 : Transferts convectif et radiatif	371
1.3.7.	Ressource R3.OPTIM.07 : Plan de mesurage et acquisition de données	373
1.3.8.	Ressource R3.OPTIM.08 : Régulation des installations	375
1.3.9.	Ressource R3.OPTIM.09 : Comptage carbone	377
1.3.10.	Ressource R3.OPTIM.10 : Bases de statistiques et de calcul financier	379
1.3.11.	Ressource R3.OPTIM.11 : Communication professionnelle	381
1.3.12.	Ressource R3.OPTIM.12 : Anglais	383
1.3.13.	Ressource R3.OPTIM.13 : Projet Personnel et Professionnel	385
2.	Semestre 4	388
2.1.	Tableau croisé	388
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	390
2.2.1.	SAÉ 4.OPTIM.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre	390
2.2.2.	SAÉ 4.OPTIM.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	392
2.2.3.	SAÉ 4.OPTIM.03 : Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception	394
2.2.4.	STAGE.OPTIM : Consolidation	396
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	398
2.3.	Fiches Ressources	399
2.3.1.	Ressource R4.OPTIM.01 : Traitement d'air	399
2.3.2.	Ressource R4.OPTIM.02 : Bois énergie	401
2.3.3.	Ressource R4.OPTIM.03 : Solaire thermique et photovoltaïque	403

2.3.4.	Ressource R4.OPTIM.04 : Échangeurs de chaleur	405
2.3.5.	Ressource R4.OPTIM.05 : Conduction de la chaleur en régime variable	407
2.3.6.	Ressource R4.OPTIM.06 : Utilisation avancée des tableurs	409
2.3.7.	Ressource R4.OPTIM.07 : Statistiques	411
2.3.8.	Ressource R4.OPTIM.08 : Conduite de projets	413
2.3.9.	Ressource R4.OPTIM.09 : Communication professionnelle	415
2.3.10.	Ressource R4.OPTIM.10 : Anglais	417
2.3.11.	Ressource R4.OPTIM.11 : Projet Personnel et Professionnel	419
3.	Semestre 5	422
3.1.	Tableau croisé	422
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	424
3.2.1.	SAÉ 5.OPTIM.01 : Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique	424
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	427
3.3.	Fiches Ressources	428
3.3.1.	Ressource R5.OPTIM.01 : Méthodologie de l'audit énergétique	428
3.3.2.	Ressource R5.OPTIM.02 : Réhabilitation énergétique et environnementale des bâtiments	430
3.3.3.	Ressource R5.OPTIM.03 : Optimisation des éclairages intérieur et extérieur	432
3.3.4.	Ressource R5.OPTIM.04 : Bioclimatisme et Simulation Energétique Dynamique	434
3.3.5.	Ressource R5.OPTIM.05 : Valorisation énergétique des rejets et résidus	436
3.3.6.	Ressource R5.OPTIM.06 : Science et technologie des filières énergétiques en développement	438
3.3.7.	Ressource R5.OPTIM.07 : Production et distribution de vapeur	440
3.3.8.	Ressource R5.OPTIM.08 : Production et distribution d'air comprimé	442
3.3.9.	Ressource R5.OPTIM.09 : Production et distribution de froid	444
3.3.10.	Ressource R5.OPTIM.10 : Conditionnement d'air	446
3.3.11.	Ressource R5.OPTIM.11 : Installations de cogénération	448
3.3.12.	Ressource R5.OPTIM.12 : Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée	450
3.3.13.	Ressource R5.OPTIM.13 : Chiffrage d'une affaire, d'une opération	452
3.3.14.	Ressource R5.OPTIM.14 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	454
3.3.15.	Ressource R5.OPTIM.15 : Anglais	456
3.3.16.	Ressource R5.OPTIM.16 : Projet Personnel et Professionnel	458
4.	Semestre 6	460
4.1.	Tableau croisé	460
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	462
4.2.1.	SAÉ 6.OPTIM.01 : Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique	462
4.2.2.	STAGE.OPTIM : Perfectionnement	464
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	466
4.3.	Fiches Ressources	467
4.3.1.	Ressource R6.OPTIM.01 : Gestion comptable	467
4.3.2.	Ressource R6.OPTIM.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	469
4.3.3.	Ressource R6.OPTIM.03 : Projet Personnel et Professionnel	471
7.	Parcours : Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie	473
1.	Semestre 3	473
1.1.	Tableau croisé	473
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	475
1.2.1.	SAÉ 3.REAL.01 : Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre	475
1.2.2.	SAÉ 3.REAL.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	477
1.2.3.	SAÉ 3.REAL.03 : Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique	479
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	481
1.3.	Fiches Ressources	482
1.3.1.	Ressource R3.REAL.01 : Pompes à chaleur	482

1.3.2.	Ressource R3.REAL.02 : Machines frigorifiques	484
1.3.3.	Ressource R3.REAL.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment	486
1.3.4.	Ressource R3.REAL.04 : Chauffage	488
1.3.5.	Ressource R3.REAL.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques	490
1.3.6.	Ressource R3.REAL.06 : Transferts convectif et radiatif	492
1.3.7.	Ressource R3.REAL.07 : Plan de mesurage et acquisition de données	494
1.3.8.	Ressource R3.REAL.08 : Régulation des installations	496
1.3.9.	Ressource R3.REAL.09 : Comptage carbone	498
1.3.10.	Ressource R3.REAL.10 : Bases de statistiques et de calcul financier	500
1.3.11.	Ressource R3.REAL.11 : Communication professionnelle	502
1.3.12.	Ressource R3.REAL.12 : Anglais	504
1.3.13.	Ressource R3.REAL.13 : Projet Personnel et Professionnel	506
2.	Semestre 4	509
2.1.	Tableau croisé	509
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	511
2.2.1.	SAÉ 4.REAL.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – prépa- ration à leur mise en œuvre	511
2.2.2.	SAÉ 4.REAL.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation	513
2.2.3.	SAÉ 4.REAL.03 : Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie	515
2.2.4.	STAGE.REAL : Consolidation	517
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	519
2.3.	Fiches Ressources	520
2.3.1.	Ressource R4.REAL.01 : Traitement d'air	520
2.3.2.	Ressource R4.REAL.02 : Bois énergie	522
2.3.3.	Ressource R4.REAL.03 : Solaire thermique et photovoltaïque	524
2.3.4.	Ressource R4.REAL.04 : Echangeurs de chaleur	526
2.3.5.	Ressource R4.REAL.05 : Conduction de la chaleur en régime variable	528
2.3.6.	Ressource R4.REAL.06 : Utilisation avancée des tableurs	530
2.3.7.	Ressource R4.REAL.07 : Statistiques	532
2.3.8.	Ressource R4.REAL.08 : Conduite de projets	534
2.3.9.	Ressource R4.REAL.09 : Communication professionnelle	536
2.3.10.	Ressource R4.REAL.10 : Anglais	538
2.3.11.	Ressource R4.REAL.11 : Projet Personnel et Professionnel	540
3.	Semestre 5	543
3.1.	Tableau croisé	543
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	545
3.2.1.	SAÉ 5.REAL.01 : Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement	545
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	547
3.3.	Fiches Ressources	548
3.3.1.	Ressource R5.REAL.01 : Législation des marchés	548
3.3.2.	Ressource R5.REAL.02 : Suivi économique des travaux	550
3.3.3.	Ressource R5.REAL.03 : Organisation et planification	552
3.3.4.	Ressource R5.REAL.04 : Prévention des risques et incendies	554
3.3.5.	Ressource R5.REAL.05 : Management de proximité-encadrement d'équipe	555
3.3.6.	Ressource R5.REAL.06 : Science et technologie des filières énergétiques en développement	557
3.3.7.	Ressource R5.REAL.07 : Production et distribution de vapeur	559
3.3.8.	Ressource R5.REAL.08 : Production et distribution d'air comprimé	561
3.3.9.	Ressource R5.REAL.09 : Production et distribution de froid	563
3.3.10.	Ressource R5.REAL.10 : Conditionnement d'air	565
3.3.11.	Ressource R5.REAL.11 : Installations de cogénération	567
3.3.12.	Ressource R5.REAL.12 : Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée	569
3.3.13.	Ressource R5.REAL.13 : Chiffrage d'une affaire, d'une opération	571
3.3.14.	Ressource R5.REAL.14 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	573

3.3.15.	Ressource R5.REAL.15 : Anglais	575
3.3.16.	Ressource R5.REAL.16 : Projet Personnel et Professionnel	577
4.	Semestre 6	579
4.1.	Tableau croisé	579
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	581
4.2.1.	SAÉ 6.REAL.01 : Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement	581
4.2.2.	STAGE.REAL : Perfectionnement	583
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	585
4.3.	Fiches Ressources	586
4.3.1.	Ressource R6.REAL.01 : Gestion comptable	586
4.3.2.	Ressource R6.REAL.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle	588
4.3.3.	Ressource R6.REAL.03 : Projet Personnel et Professionnel	590

Première partie

La formation B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques et ses parcours

Ce document présente le programme national du B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques et complète l'annexe 1 de l'arrêté relatif aux programmes nationaux de la licence professionnelle – bachelor universitaire de technologie.

1. Objectifs de la formation

Contexte énergétique et environnemental

A l'échelle mondiale, la forte dépendance aux énergies fossiles contribue au réchauffement climatique et fragilise les économies de nombreux pays lorsque les prix du pétrole et du gaz fluctuent.

Dans ce contexte, la France s'est engagée sur l'objectif de neutralité carbone en 2050 pour prendre part à la limitation de ce réchauffement planétaire à moins de 1,5° C. Cet engagement implique une division par 6 de ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990.

Pour atteindre cet objectif, il est impératif qu'elle réduise fortement ses consommations énergétiques dans tous les secteurs et décarbone totalement sa production d'énergie.

La transition énergétique, promue à l'échelle nationale et européenne, consiste donc dès à présent à modifier en profondeur nos modes de production et de consommation d'énergie. Cela signifie l'abandon progressif des combustibles fossiles au profit notamment des énergies renouvelables et de récupération : bois-énergie, solaire, hydraulique, éolien, pompe à chaleur, biogaz, ...

Cette transition s'accompagne d'une amélioration de **l'efficacité énergétique** qui consiste à mieux maîtriser notre consommation d'énergie finale dont la répartition sectorielle* est en moyenne la suivante depuis 2010 :

Bâtiments 45 %

Transports 33 %

Industrie 19 %

Agriculture-Pêche 3 %

*Source : Agence Internationale de l'Énergie

Il s'agit de réduire les gaspillages et les consommations inutiles mais aussi de concevoir, d'optimiser, de réaliser et d'exploiter des installations plus performantes et plus innovantes tout en garantissant une même qualité de service.

Les enjeux de la transition énergétique s'imposent donc à tous les acteurs du domaine de l'énergie. Qu'ils agissent dans les secteurs du bâtiment ou de l'industrie, leur action est désormais guidée par un même objectif : l'efficacité et la sobriété énergétiques pour les générations actuelles et futures.

Le développement de nouvelles technologies, l'évolution de nos filières énergétiques classiques, le déploiement de nouvelles normes (ISO 50001), de nouvelles réglementations exigeantes (RE2020) ainsi que l'usage de nouveaux outils numériques tels que le BIM (Building Information Modeling) révolutionnent à bien des égards les compétences attendues dans les métiers de l'énergie. Cette véritable dynamique constitue de fait une formidable opportunité de création d'emplois dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Présentation du B.U.T. MT2E - Métiers de la Transition et de l'Efficacité Énergétiques -

Dans ce contexte, le **BUT MT2E** est une formation tournée vers l'avenir qui a pour objectif de former en 3 ans (6 semestres dont 26 semaines de stages) des thermiciens-énergéticiens. Futurs cadres intermédiaires, ils agiront dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie en cohérence avec les différentes politiques nationales et européennes en matière de transition énergétique.

Polyvalent et doté de fortes compétences technologiques, le diplômé du B.U.T. MT2E interviendra en production, distribution, utilisation des énergies. Il sera capable de dimensionner, optimiser, réaliser et exploiter des installations dans les domaines du génie climatique, de l'énergétique du bâtiment, des énergies renouvelables et de récupération, du génie frigorifique, des utilités industrielles, des réseaux de chaleur, ...

Ayant pour objectifs l'efficacité et la sobriété énergétiques, la valorisation des énergies renouvelables et de récupération, le thermicien-énergéticien mettra toute sa technicité au service de son entreprise ou de ses clients dans le choix de solutions plus économes en énergie et à faible impact environnemental. Il deviendra ainsi acteur de la transition énergétique et fera face aux défis des enjeux énergie-climat.

Sa formation, qui se déroule dans un environnement universitaire scientifique et technologique, lui propose, tout au long de son cursus, des mises en situations professionnelles concrètes, nourries par un socle disciplinaire scientifique et général. Ce socle s'attache également à développer son esprit critique au regard des enjeux sociétaux, économiques et juridiques qu'implique la transition énergétique.

Au travers de 4 parcours, le B.U.T. MT2E lui permet d'acquérir un ensemble de connaissances et de compétences qui concerne :

- L'optimisation énergétique
- La réalisation des installations énergétiques
- L'exploitation des installations énergétiques
- Le management de l'énergie

Ces 4 parcours débutent en 2ème année avec un objectif d'insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. ce qui n'exclut pas pour autant les poursuites d'études.

1.1. Le parcours : Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences développées dans le parcours **EXPLOIT - Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie** - permettent d'assurer l'exploitation, c'est-à-dire la maintenance et le pilotage opérationnel, énergétique et environnemental d'installations de tous types (chauffage, ventilation, climatisation, énergies renouvelables, réseaux vapeur, eau surchauffée, eau glacée, air comprimé, conditionnement d'air, cogénération, ...). Elles permettent également de programmer une réalisation et d'assurer le suivi de travaux neufs ou de rénovation des installations.

Les secteurs d'activités concernés sont les exploitants d'installations énergétiques, les services énergie-maintenance des entreprises, les entreprises de fourniture d'utilités industrielles, les collectivités territoriales, ...

Parmi les métiers ciblés (liste non exhaustive) :

- Chargé/responsable d'exploitation d'installations CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation), de réseaux de chaleur ou de réfrigération
- Chargé d'exploitation dans les unités de production d'énergie (centrales thermiques gaz - biogaz - biomasse, cogénération, nucléaire, hydrogène, ...)
- Chargé d'exploitation d'installations frigorifiques
- Gestionnaire de flux
- Chargé d'exploitation en maintenance énergie
- Chargé d'exploitation en énergies renouvelables
- Chargé d'affaires en maintenance énergie

Les dispositions particulières concernent principalement les mises en situations professionnelles lors des Travaux Pratiques.

La spécialité utilise souvent des installations énergétiques complexes et de dimensions conséquentes qui peuvent présenter certains dangers (équipements sous pression du type chaufferie vapeur, machines tournantes du type turbine, ...) ainsi que des machines-outils.

Ces installations nécessitent un encadrement renforcé soit par la mise en œuvre de groupes de TP réduits (6 à 8 étudiants) soit par un double encadrement.

1.2. Le parcours : Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences développées dans le parcours **MANé - Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie** - permettent de mettre en place, de piloter et d'animer un Système de Management de l'Énergie (SMé) dans un objectif de suivi, d'analyse et d'amélioration continue de la performance énergétique de bâtiments et d'installations. Elles permettent également d'exploiter efficacement ces mêmes installations et de maîtriser leurs dépenses énergétiques.

Les secteurs d'activités concernés sont les services énergie - maintenance des entreprises, les bailleurs sociaux, les collectivités territoriales, les services de gestion technique des patrimoines publics ou privés, les organismes de contrôle, les cabinets de maîtrise d'œuvre, ...

Parmi les métiers ciblés (liste non exhaustive) :

- Energy manager
- Référent énergie en industrie
- Conseiller en maîtrise de l'énergie
- Économe de flux
- Auditeur énergétique de bâtiments, sites, utilités industrielles

Les dispositions particulières concernent principalement les mises en situations professionnelles lors des Travaux Pratiques.

La spécialité utilise souvent des installations énergétiques complexes et de dimensions conséquentes qui peuvent présenter certains dangers (équipements sous pression du type chaufferie vapeur, machines tournantes du type turbine, ...) ainsi que des machines-outils.

Ces installations nécessitent un encadrement renforcé soit par la mise en œuvre de groupes de TP réduits (6 à 8 étudiants) soit par un double encadrement.

1.3. Le parcours : Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences développées dans le parcours **OPTIM - Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie** - permettent de concevoir, dimensionner, auditer et préconiser des solutions d'optimisation de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (enveloppe, éclairage, chauffage, ventilation, climatisation, intégration des énergies renouvelables, ...) et des utilités industrielles (réseaux vapeur, eau surchauffée, eau glacée, conditionnement d'air, cogénération, ...).

Les secteurs d'activités concernés sont les bureaux d'études et d'ingénierie, les bureaux d'audits et de conseils, les organismes de contrôle, les agences locales de l'énergie et du climat, les syndicats de l'énergie, les services techniques des collectivités territoriales, ...

Parmi les métiers ciblés (liste non exhaustive) :

- Chargé d'études en efficacité énergétique
- Chargé d'études en bureau d'études thermiques et fluidiques
- Chargé d'études en énergies renouvelables
- Chargé d'études en froid industriel et commercial
- Assistant ingénieur énergétique
- Auditeur énergétique de bâtiments, sites, utilités industrielles
- Conseiller en maîtrise de l'énergie

Les dispositions particulières concernent principalement les mises en situations professionnelles lors des Travaux Pratiques.

La spécialité utilise souvent des installations énergétiques complexes et de dimensions conséquentes qui peuvent présenter certains dangers (équipements sous pression du type chaufferie vapeur, machines tournantes du type turbine, ...) ainsi que des machines-outils.

Ces installations nécessitent un encadrement renforcé soit par la mise en œuvre de groupes de TP réduits (6 à 8 étudiants) soit par un double encadrement.

1.4. Le parcours : Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Le parcours REAL - Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences développées dans le parcours **REAL - Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie** - permettent de conduire une opération dans le domaine de l'énergie c'est-à-dire planifier et coordonner la réalisation d'installations de tous types (chauffage, ventilation, climatisation, énergies renouvelables, réseaux vapeur, eau surchauffée, eau glacée, conditionnement d'air, cogénération, ...) depuis la réponse à l'appel d'offre jusqu'au parfait achèvement des travaux. Elles permettent également de concevoir et de dimensionner ces mêmes installations.

Les secteurs d'activités concernés sont les entreprises d'installation, les grandes entreprises du secteur de l'énergie, les services travaux des collectivités territoriales, ...

Parmi les métiers ciblés (liste non exhaustive) :

- Chargé d'affaires CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation)
- Chargé d'affaires en froid industriel ou commercial
- Chargé d'affaires en installations énergétiques
- Chargé d'affaires en énergies renouvelables
- Conducteur de travaux en rénovation énergétique

Les dispositions particulières concernent principalement les mises en situations professionnelles lors des Travaux Pratiques.

La spécialité utilise souvent des installations énergétiques complexes et de dimensions conséquentes qui peuvent présenter certains dangers (équipements sous pression du type chaufferie vapeur, machines tournantes du type turbine, ...) ainsi que des machines-outils.

Ces installations nécessitent un encadrement renforcé soit par la mise en œuvre de groupes de TP réduits (6 à 8 étudiants) soit par un double encadrement.

Deuxième partie

Référentiel de compétences

1. Parcours : Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

<p>Dimensionnement</p>	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales - CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
<p>Optimisation</p>	<p>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE2.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables - CE2.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement - CE2.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE2.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesure, un rapport de diagnostic, d'audit...
<p>Réalisation</p>	<p>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<p>Exploitation</p>	<p>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE4.02 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE4.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation - CE4.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE4.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Les situations professionnelles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Dimensionnement	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Etudes en efficacité énergétiqueEtudes en bureau d'études thermiques et fluidiquesÉtudes en énergies renouvelablesÉtudes en froid industriel et commercialAssistance à ingénieur énergéticien
Optimisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Audit énergétique de bâtiments, de sitesAudit énergétique d'utilités industrielles et autres installationsConseil en maîtrise de l'énergieÉconomie de flux en collectivitéManagement de l'énergie pour le tertiaireManagement de l'énergie pour l'industrie
Réalisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conduite d'affaires en CVCConduite d'affaires en froid industriel ou commercialConduite d'affaires en installations énergétiquesConduite d'affaires en énergies renouvelablesConduite de travaux en rénovation énergétique
Exploitation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleurExploitation d'installations frigorifiquesExploitation en énergies renouvelablesConduite d'affaires en maintenance énergieGestion des flux en collectivité

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Dimensionnement	Optimisation	Réalisation	Exploitation
<p>Niveau 1</p> <p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Evaluer l'état énergétique global d'un bâtiment, d'une installation</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Assurer la maintenance de premier niveau des installations</p>
<p>Niveau 2</p> <p>Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre un plan de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective</p>
		<p>Niveau 3</p> <p>Mettre en œuvre et intégrer l'installation au projet global jusqu'au parfait achèvement</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Coordonner l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance des installations</p>

Compétence Dimensionnement

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

<p>Dimensionnement</p>	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales - CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Etudes en efficacité énergétique Etudes en bureau d'études thermiques et fluidiques Études en énergies renouvelables Études en froid industriel et commercial Assistance à ingénieur énergétique 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC11.01 Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile - AC11.02 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements) - AC11.03 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées - AC11.04 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC11.05 Analyser un plan technique - AC11.06 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique 	
<p>Niveau 2 Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC21.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC21.02 Quantifier les besoins énergétiques - AC21.03 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation - AC21.04 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations - AC21.05 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC21.06 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance - AC21.07 Établir des devis quantitatifs et estimatifs 	

Compétence Optimisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

<p>Optimisation</p>	<p>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE2.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables - CE2.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement - CE2.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE2.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit..
<p>Situations professionnelles</p>	<p>Audit énergétique de bâtiments, de sites</p> <p>Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations</p> <p>Conseil en maîtrise de l'énergie</p> <p>Économie de flux en collectivité</p> <p>Management de l'énergie pour le tertiaire</p> <p>Management de l'énergie pour l'industrie</p>	
<p>Niveaux</p> <p>Niveau 1</p> <p>Evaluer l'état énergétique global d'un bâtiment, d'une installation</p>	<p>Apprentissages critiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - AC12.01 Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations - AC12.02 Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations - AC12.03 Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie - AC12.04 Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes - AC12.05 Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie - AC12.06 Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié - AC12.07 Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs 	
<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre un plan de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC22.01 Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation - AC22.02 Mettre en œuvre l'appareillage de mesure - AC22.03 Réaliser des mesures - AC22.04 Exploiter des données - AC22.05 Analyser des données - AC22.06 Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires 	

Compétence Réalisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

<p>Réalisation</p>	<p>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<p>Situations professionnelles</p>		<p>Conduite d'affaires en CVC Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial Conduite d'affaires en installations énergétiques Conduite d'affaires en énergies renouvelables Conduite de travaux en rénovation énergétique</p>
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC13.02 Analyser un plan technique, un schéma de principe - AC13.03 Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures - AC13.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques - AC13.05 Déterminer les besoins en équipements et fournitures - AC13.06 Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation - AC13.07 Consulter des fournisseurs 	
<p>Niveau 2 Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC23.02 Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges - AC23.03 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC23.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation - AC23.05 Analyser et comparer les offres des fournisseurs - AC23.06 Produire une offre de prix (DPGF) - AC23.07 Établir un planning dans un projet global 	
<p>Niveau 3 Mettre en œuvre et intégrer l'installation au projet global jusqu'au parfait achèvement</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC33.01 Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffage, coût global, rentabilité) - AC33.02 Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire - AC33.03 Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation - AC33.04 Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets - AC33.05 Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) - AC33.06 Gérer les relations avec les équipes 	

Compétence Exploitation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

<p>Exploitation</p>	<p>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE4.02 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE4.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation - CE4.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE4.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...
<p>Situations professionnelles</p>		<p>Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur Exploitation d'installations frigorifiques Exploitation en énergies renouvelables Conduite d'affaires en maintenance énergie Gestion des flux en collectivité</p>
<p>Niveaux</p>	<p>Apprentissages critiques</p>	
<p>Niveau 1 Assurer la maintenance de premier niveau des installations</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC14.01 Analyser un schéma de principe, un plan technique - AC14.02 Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité) - AC14.03 Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire - AC14.04 Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations - AC14.05 Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...) - AC14.06 Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs,...) 	
<p>Niveau 2 Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC24.01 Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation - AC24.02 Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE - AC24.03 Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation - AC24.04 Suivre et analyser les consommations des installations 	
<p>Niveau 3 Coordonner l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance des installations</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC34.01 Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes - AC34.02 Élaborer ou améliorer un plan de maintenance - AC34.03 Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière) - AC34.04 Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations - AC34.05 Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation 	

2. Parcours : Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

Dimensionnement	Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire- CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales- CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité- CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet- CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...- CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
Optimisation	Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire- CE2.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables- CE2.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement- CE2.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...- CE2.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesure, un rapport de diagnostic, d'audit...
Réalisation	Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE- CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet- CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité- CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...- CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
Exploitation	Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE- CE4.02 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité- CE4.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation- CE4.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...- CE4.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Les situations professionnelles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Dimensionnement	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Etudes en efficacité énergétiqueEtudes en bureau d'études thermiques et fluidiquesÉtudes en énergies renouvelablesÉtudes en froid industriel et commercialAssistance à ingénieur énergéticien
Optimisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Audit énergétique de bâtiments, de sitesAudit énergétique d'utilités industrielles et autres installationsConseil en maîtrise de l'énergieÉconomie de flux en collectivitéManagement de l'énergie pour le tertiaireManagement de l'énergie pour l'industrie
Réalisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conduite d'affaires en CVCConduite d'affaires en froid industriel ou commercialConduite d'affaires en installations énergétiquesConduite d'affaires en énergies renouvelablesConduite de travaux en rénovation énergétique
Exploitation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleurExploitation d'installations frigorifiquesExploitation en énergies renouvelablesConduite d'affaires en maintenance énergieGestion des flux en collectivité

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

Dimensionnement	Optimisation	Réalisation	Exploitation
<p>Niveau 1</p> <p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Evaluer l'état énergétique global d'un bâtiment, d'une installation</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Assurer la maintenance de premier niveau des installations</p>
<p>Niveau 2</p> <p>Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre un plan de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective</p>
	<p>Niveau 3</p> <p>Développer un processus complet d'audit énergétique</p>		<p>Niveau 3</p> <p>Coordonner l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance des installations</p>

Compétence Dimensionnement

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

Dimensionnement	Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire- CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales- CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité- CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet- CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...- CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Etudes en efficacité énergétiqueEtudes en bureau d'études thermiques et fluidiquesÉtudes en énergies renouvelablesÉtudes en froid industriel et commercialAssistance à ingénieur énergéticien	
Niveaux		Apprentissages critiques
Niveau 1 Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires		<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile- AC11.02 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)- AC11.03 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées- AC11.04 Réaliser le schéma de principe d'une installation- AC11.05 Analyser un plan technique- AC11.06 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
Niveau 2 Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques		<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client- AC21.02 Quantifier les besoins énergétiques- AC21.03 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation- AC21.04 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations- AC21.05 Réaliser le schéma de principe d'une installation- AC21.06 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance- AC21.07 Établir des devis quantitatifs et estimatifs

Compétence Optimisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

<p>Optimisation</p>	<p>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE2.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables - CE2.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement - CE2.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE2.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit..
<p>Situations professionnelles</p>	<p>Audit énergétique de bâtiments, de sites</p> <p>Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations</p> <p>Conseil en maîtrise de l'énergie</p> <p>Économie de flux en collectivité</p> <p>Management de l'énergie pour le tertiaire</p> <p>Management de l'énergie pour l'industrie</p>	
<p>Niveaux</p>	<p>Apprentissages critiques</p>	
<p>Niveau 1 Evaluer l'état énergétique global d'un bâtiment, d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC12.01 Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations - AC12.02 Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations - AC12.03 Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie - AC12.04 Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes - AC12.05 Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie - AC12.06 Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié - AC12.07 Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs 	
<p>Niveau 2 Mettre en œuvre un plan de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC22.01 Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation - AC22.02 Mettre en œuvre l'appareillage de mesure - AC22.03 Réaliser des mesures - AC22.04 Exploiter des données - AC22.05 Analyser des données - AC22.06 Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires 	
<p>Niveau 3 Développer un processus complet d'audit énergétique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC32.01 Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation - AC32.02 Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures - AC32.03 Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels - AC32.04 Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes - AC32.05 Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux - AC32.06 Préconiser les aides financières potentielles 	

Compétence Réalisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

<p>Réalisation</p>	<p>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Conduite d'affaires en CVC Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial Conduite d'affaires en installations énergétiques Conduite d'affaires en énergies renouvelables Conduite de travaux en rénovation énergétique 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC13.02 Analyser un plan technique, un schéma de principe - AC13.03 Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures - AC13.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques - AC13.05 Déterminer les besoins en équipements et fournitures - AC13.06 Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation - AC13.07 Consulter des fournisseurs 	
<p>Niveau 2 Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC23.02 Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges - AC23.03 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC23.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation - AC23.05 Analyser et comparer les offres des fournisseurs - AC23.06 Produire une offre de prix (DPGF) - AC23.07 Établir un planning dans un projet global 	

Compétence Exploitation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

<p>Exploitation</p>	<p>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE4.02 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE4.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation - CE4.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE4.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...
<p>Situations professionnelles</p>		<p>Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur Exploitation d'installations frigorifiques Exploitation en énergies renouvelables Conduite d'affaires en maintenance énergie Gestion des flux en collectivité</p>
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Assurer la maintenance de premier niveau des installations</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC14.01 Analyser un schéma de principe, un plan technique - AC14.02 Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité) - AC14.03 Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire - AC14.04 Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations - AC14.05 Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...) - AC14.06 Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs,...) 	
<p>Niveau 2 Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC24.01 Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation - AC24.02 Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE - AC24.03 Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation - AC24.04 Suivre et analyser les consommations des installations 	
<p>Niveau 3 Coordonner l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance des installations</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC34.01 Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes - AC34.02 Élaborer ou améliorer un plan de maintenance - AC34.03 Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière) - AC34.04 Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations - AC34.05 Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation 	

3. Parcours : Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

<p>Dimensionnement</p>	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales - CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
<p>Optimisation</p>	<p>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE2.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables - CE2.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement - CE2.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE2.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesure, un rapport de diagnostic, d'audit...
<p>Réalisation</p>	<p>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<p>Exploitation</p>	<p>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE4.02 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE4.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation - CE4.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE4.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Les situations professionnelles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Dimensionnement	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Etudes en efficacité énergétiqueEtudes en bureau d'études thermiques et fluidiquesÉtudes en énergies renouvelablesÉtudes en froid industriel et commercialAssistance à ingénieur énergéticien
Optimisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Audit énergétique de bâtiments, de sitesAudit énergétique d'utilités industrielles et autres installationsConseil en maîtrise de l'énergieÉconomie de flux en collectivitéManagement de l'énergie pour le tertiaireManagement de l'énergie pour l'industrie
Réalisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conduite d'affaires en CVCConduite d'affaires en froid industriel ou commercialConduite d'affaires en installations énergétiquesConduite d'affaires en énergies renouvelablesConduite de travaux en rénovation énergétique
Exploitation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleurExploitation d'installations frigorifiquesExploitation en énergies renouvelablesConduite d'affaires en maintenance énergieGestion des flux en collectivité

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

Dimensionnement	Optimisation	Réalisation	Exploitation
<p>Niveau 1</p> <p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Evaluer l'état énergétique global d'un bâtiment, d'une installation</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Assurer la maintenance de premier niveau des installations</p>
<p>Niveau 2</p> <p>Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre un plan de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir et dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques complexes</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Développer un processus complet d'audit énergétique</p>		

Compétence Dimensionnement

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

<h3>Dimensionnement</h3>	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales - CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Etudes en efficacité énergétique Etudes en bureau d'études thermiques et fluidiques Études en énergies renouvelables Études en froid industriel et commercial Assistance à ingénieur énergétique 		
<p>Niveaux Apprentissages critiques</p>		
<p>Niveau 1 Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC11.01 Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile - AC11.02 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements) - AC11.03 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées - AC11.04 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC11.05 Analyser un plan technique - AC11.06 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique 	
<p>Niveau 2 Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC21.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC21.02 Quantifier les besoins énergétiques - AC21.03 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation - AC21.04 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations - AC21.05 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC21.06 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance - AC21.07 Établir des devis quantitatifs et estimatifs 	
<p>Niveau 3 Concevoir et dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques complexes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC31.01 Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques) - AC31.02 Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes - AC31.03 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation - AC31.04 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations - AC31.05 Concevoir le schéma de principe d'une installation - AC31.06 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance - AC31.07 Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement 	

Compétence Optimisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

<p>Optimisation</p>	<p>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE2.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables - CE2.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement - CE2.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE2.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit..
<p>Situations professionnelles</p>	<p>Audit énergétique de bâtiments, de sites Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations Conseil en maîtrise de l'énergie Économie de flux en collectivité Management de l'énergie pour le tertiaire Management de l'énergie pour l'industrie</p>	
<p>Niveaux</p>	<p>Apprentissages critiques</p>	
<p>Niveau 1 Evaluer l'état énergétique global d'un bâtiment, d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC12.01 Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations - AC12.02 Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations - AC12.03 Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie - AC12.04 Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes - AC12.05 Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie - AC12.06 Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié - AC12.07 Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs 	
<p>Niveau 2 Mettre en œuvre un plan de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC22.01 Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation - AC22.02 Mettre en œuvre l'appareillage de mesure - AC22.03 Réaliser des mesures - AC22.04 Exploiter des données - AC22.05 Analyser des données - AC22.06 Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires 	
<p>Niveau 3 Développer un processus complet d'audit énergétique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC32.01 Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation - AC32.02 Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures - AC32.03 Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels - AC32.04 Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes - AC32.05 Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux - AC32.06 Préconiser les aides financières potentielles 	

Compétence Réalisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

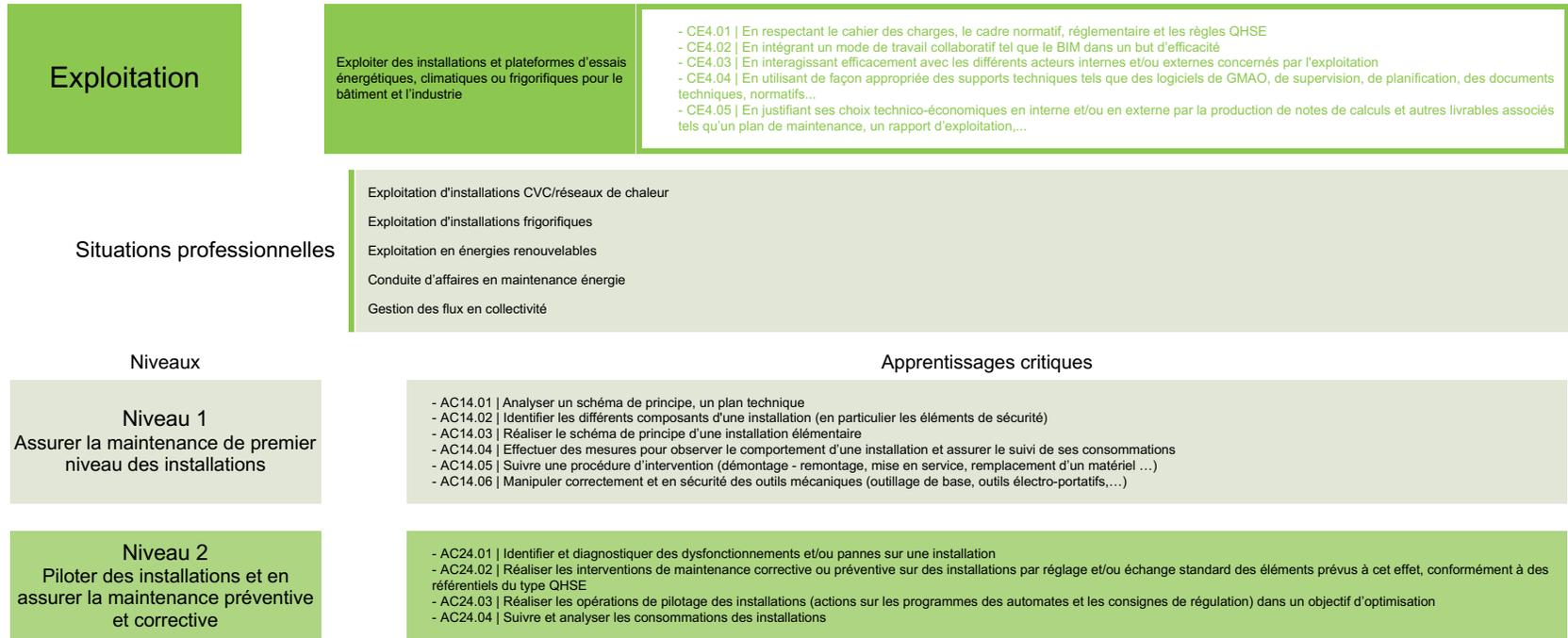
Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

<p>Réalisation</p>	<p>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Conduite d'affaires en CVC Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial Conduite d'affaires en installations énergétiques Conduite d'affaires en énergies renouvelables Conduite de travaux en rénovation énergétique 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC13.02 Analyser un plan technique, un schéma de principe - AC13.03 Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures - AC13.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques - AC13.05 Déterminer les besoins en équipements et fournitures - AC13.06 Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation - AC13.07 Consulter des fournisseurs 	
<p>Niveau 2 Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC23.02 Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges - AC23.03 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC23.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation - AC23.05 Analyser et comparer les offres des fournisseurs - AC23.06 Produire une offre de prix (DPGF) - AC23.07 Établir un planning dans un projet global 	

Compétence Exploitation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie



4. Parcours : Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

<p>Dimensionnement</p>	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales - CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
<p>Optimisation</p>	<p>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE2.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables - CE2.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement - CE2.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE2.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesure, un rapport de diagnostic, d'audit...
<p>Réalisation</p>	<p>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<p>Exploitation</p>	<p>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE4.02 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE4.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation - CE4.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE4.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Les situations professionnelles

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Dimensionnement	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Etudes en efficacité énergétiqueEtudes en bureau d'études thermiques et fluidiquesÉtudes en énergies renouvelablesÉtudes en froid industriel et commercialAssistance à ingénieur énergéticien
Optimisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Audit énergétique de bâtiments, de sitesAudit énergétique d'utilités industrielles et autres installationsConseil en maîtrise de l'énergieÉconomie de flux en collectivitéManagement de l'énergie pour le tertiaireManagement de l'énergie pour l'industrie
Réalisation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conduite d'affaires en CVCConduite d'affaires en froid industriel ou commercialConduite d'affaires en installations énergétiquesConduite d'affaires en énergies renouvelablesConduite de travaux en rénovation énergétique
Exploitation	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleurExploitation d'installations frigorifiquesExploitation en énergies renouvelablesConduite d'affaires en maintenance énergieGestion des flux en collectivité

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

Dimensionnement	Optimisation	Réalisation	Exploitation
<p>Niveau 1</p> <p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Evaluer l'état énergétique global d'un bâtiment, d'une installation</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Assurer la maintenance de premier niveau des installations</p>
<p>Niveau 2</p> <p>Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre un plan de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir et dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques complexes</p>		<p>Niveau 3</p> <p>Mettre en œuvre et intégrer l'installation au projet global jusqu'au parfait achèvement</p>	

Compétence Dimensionnement

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

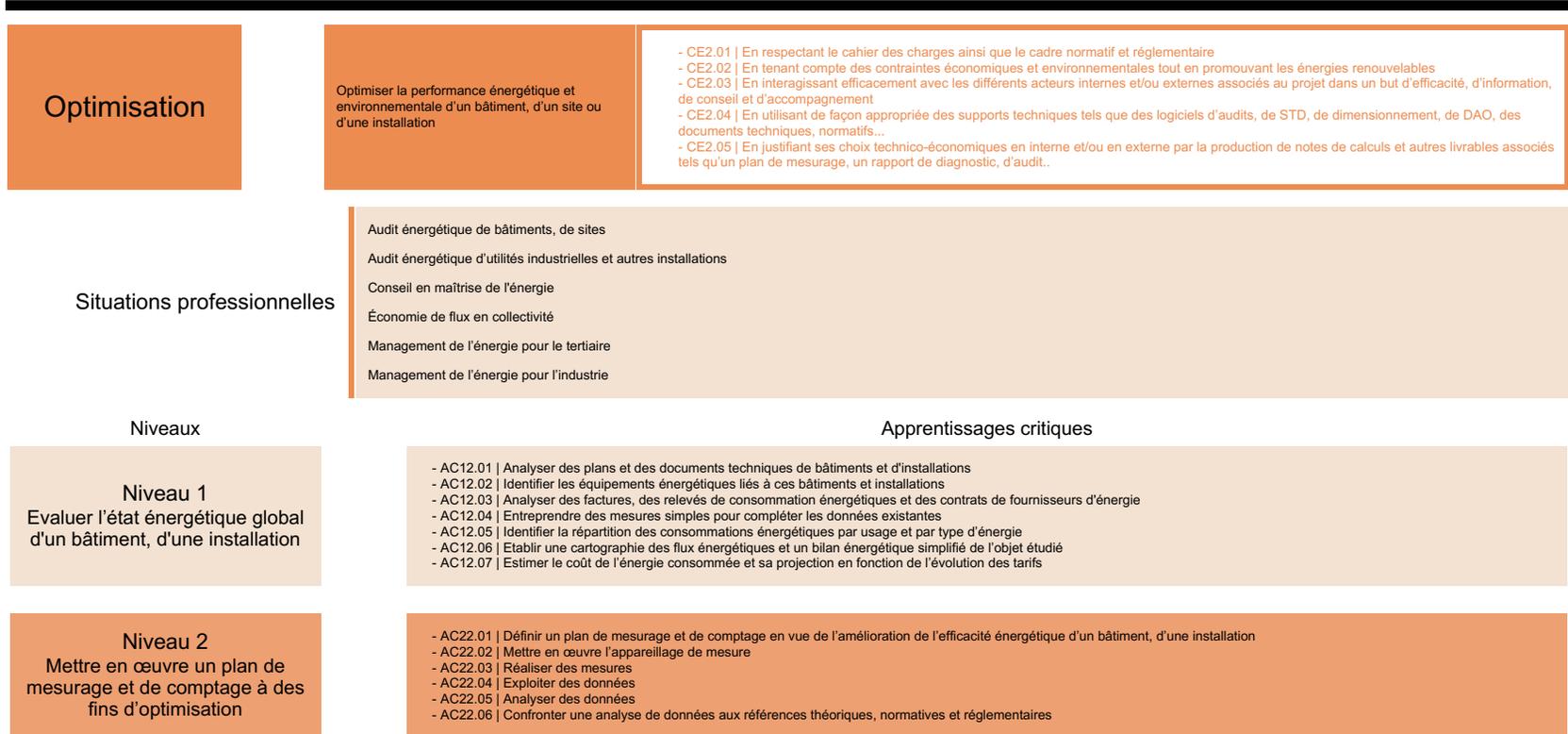
Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

<p>Dimensionnement</p>	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire - CE1.02 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales - CE1.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE1.04 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE1.05 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... - CE1.06 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Etudes en efficacité énergétique Etudes en bureau d'études thermiques et fluidiques Études en énergies renouvelables Études en froid industriel et commercial Assistance à ingénieur énergétique 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC11.01 Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile - AC11.02 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements) - AC11.03 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées - AC11.04 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC11.05 Analyser un plan technique - AC11.06 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique 	
<p>Niveau 2 Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC21.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC21.02 Quantifier les besoins énergétiques - AC21.03 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation - AC21.04 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations - AC21.05 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC21.06 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance - AC21.07 Établir des devis quantitatifs et estimatifs 	
<p>Niveau 3 Concevoir et dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques complexes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC31.01 Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques) - AC31.02 Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes - AC31.03 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation - AC31.04 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations - AC31.05 Concevoir le schéma de principe d'une installation - AC31.06 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance - AC31.07 Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement 	

Compétence Optimisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie



Compétence Réalisation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

<p>Réalisation</p>	<p>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE3.02 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet - CE3.03 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE3.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE3.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<p>Situations professionnelles</p>		<p>Conduite d'affaires en CVC Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial Conduite d'affaires en installations énergétiques Conduite d'affaires en énergies renouvelables Conduite de travaux en rénovation énergétique</p>
<p>Niveaux</p>	<p>Apprentissages critiques</p>	
<p>Niveau 1 Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC13.02 Analyser un plan technique, un schéma de principe - AC13.03 Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures - AC13.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques - AC13.05 Déterminer les besoins en équipements et fournitures - AC13.06 Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation - AC13.07 Consulter des fournisseurs 	
<p>Niveau 2 Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client - AC23.02 Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges - AC23.03 Réaliser le schéma de principe d'une installation - AC23.04 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation - AC23.05 Analyser et comparer les offres des fournisseurs - AC23.06 Produire une offre de prix (DPGF) - AC23.07 Établir un planning dans un projet global 	
<p>Niveau 3 Mettre en œuvre et intégrer l'installation au projet global jusqu'au parfait achèvement</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC33.01 Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffage, coût global, rentabilité) - AC33.02 Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire - AC33.03 Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation - AC33.04 Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets - AC33.05 Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) - AC33.06 Gérer les relations avec les équipes 	

Compétence Exploitation

B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Parcours Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

<p>Exploitation</p>	<p>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE - CE4.02 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité - CE4.03 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation - CE4.04 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs... - CE4.05 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur Exploitation d'installations frigorifiques Exploitation en énergies renouvelables Conduite d'affaires en maintenance énergie Gestion des flux en collectivité 		
<p>Niveaux</p> <p>Niveau 1 Assurer la maintenance de premier niveau des installations</p>	<p>Apprentissages critiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - AC14.01 Analyser un schéma de principe, un plan technique - AC14.02 Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité) - AC14.03 Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire - AC14.04 Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations - AC14.05 Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...) - AC14.06 Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs,...) 	
<p>Niveau 2 Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC24.01 Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation - AC24.02 Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE - AC24.03 Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation - AC24.04 Suivre et analyser les consommations des installations 	

Troisième partie

Référentiel de formation

Chapitre 1.

Cadre général

1. L'alternance

Le diplôme de B.U.T. Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques, quand il est préparé en alternance, s'appuie sur le même référentiel de compétences et sur le même référentiel de formation avec un principe de réduction du volume horaire global (heures de formation et heures de projet) de 25% en première année, de 17% en deuxième année, et de 16% en troisième année.

2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

Les SAÉ permettent l'évaluation en situation de la compétence. Cette évaluation est menée en correspondance avec l'ensemble des éléments structurants le référentiel, et s'appuie sur la démarche portfolio, à savoir une démarche de réflexion et de démonstration portée par l'étudiant lui-même. Parce qu'elle répond à une problématique que l'on retrouve en milieu professionnel, une SAÉ est une tâche authentique.

En tant qu'ensemble d'actions, la SAÉ nécessite de la part de l'étudiant le choix, la mobilisation et la combinaison de ressources pertinentes et cohérentes avec les objectifs ciblés. L'enjeu d'une SAÉ est ainsi multiple :

- Participer au développement de la compétence ;
- Soutenir l'apprentissage et la maîtrise des ressources ;
- Intégrer l'autoévaluation par l'étudiant ;
- Permettre une individualisation des apprentissages.

Au cours des différents semestres de formation, l'étudiant sera confronté à plusieurs SAÉ qui lui permettront de développer et de mettre en œuvre chaque niveau de compétence ciblé dans le respect des composantes essentielles du référentiel de compétences et en cohérence avec les apprentissages critiques.

Les SAÉ peuvent mobiliser des heures issues des 2000 heures de formation et des 600 heures de projet. Les SAÉ prennent la forme de dispositifs pédagogiques variés, individuels ou collectifs, organisés dans un cadre universitaire ou extérieur, tels que des ateliers, des études, des challenges, des séminaires, des immersions au sein d'un environnement professionnel, des stages, etc.

3. La démarche portfolio

Nommé parfois portefeuille de compétences ou passeport professionnel, le portfolio est un point de connexion entre le monde universitaire et le monde socio-économique. En cela, il répond à l'ensemble des dimensions de la professionnalisation de l'étudiant : de sa formation à son devenir en tant que professionnel.

Le portfolio soutient donc le développement des compétences et l'individualisation du parcours de formation.

Plus spécifiquement, le portfolio offre la possibilité pour l'étudiant d'engager une démarche de démonstration, de progression, d'évaluation et de valorisation des compétences qu'il acquiert tout au long de son cursus.

Quels qu'en soient la forme, l'outil ou le support, le portfolio a pour objectif de permettre à l'étudiant d'adopter une posture réflexive et critique vis-à-vis des compétences acquises ou en voie d'acquisition. Au sein du portfolio, l'étudiant documente et argumente sa trajectoire de développement en mobilisant et analysant des traces, et ainsi en apportant des preuves issues de l'ensemble de ses mises en situation professionnelle (SAÉ).

La démarche portfolio est un processus continu d'autoévaluation qui nécessite un accompagnement par l'ensemble des acteurs de l'équipe pédagogique. L'étudiant est guidé pour comprendre les éléments du référentiel de compétences, ses modalités d'appropriation, les mises en situation correspondantes et les critères d'évaluation.

4. Le projet personnel et professionnel

Présent à chaque semestre de la formation et en lien avec les réflexions de l'équipe pédagogique, le projet personnel et professionnel est un élément structurant qui permet à l'étudiant d'être l'acteur de sa formation, d'en comprendre et de s'en approprier les contenus, les objectifs et les compétences ciblées. Il assure également un accompagnement de l'étudiant dans sa propre définition d'une stratégie personnelle et dans la construction de son identité professionnelle, en cohérence avec les métiers et les situations professionnelles couverts par la spécialité "Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques" et les parcours associés. Enfin, le PPP prépare l'étudiant à évoluer tout au long de sa vie professionnelle, en lui fournissant des méthodes d'analyse et d'adaptation aux évolutions de la société, des métiers et des compétences.

Par sa dimension personnelle, le PPP vise à :

- Induire chez l'étudiant un questionnement sur son projet et son parcours de formation ;
- Lui donner les moyens d'intégrer les codes du monde professionnel et socio-économique ;
- L'aider à se définir et à se positionner ;
- Le guider dans son évolution et son devenir ;
- Développer sa capacité d'adaptation.

Au plan professionnel, le PPP permet :

- Une meilleure appréhension des objectifs de la formation, du référentiel de compétences et du référentiel de formation ;
- Une connaissance exhaustive des métiers et perspectives professionnelles spécifiques à la spécialité et ses parcours ;
- L'usage contextualisé des méthodes et des outils en lien avec la démarche de recrutement, notamment dans le cadre d'une recherche de contrat d'apprentissage ou de stage ;
- La construction d'une identité professionnelle au travers des expériences de mise en situation professionnelle vécues pendant la formation.

Parce qu'ils participent tous deux à la professionnalisation de l'étudiant et en cela sont en dialogue, le PPP et la démarche portfolio ne doivent pourtant être confondus. Le PPP répond davantage à un objectif d'accompagnement qui dépasse le seul cadre des compétences à acquérir, alors que la démarche portfolio répond fondamentalement à des enjeux d'évaluation des compétences.

Chapitre 2.

Structure générale des six semestres de formation

Tableau de structure pour le B.U.T Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques

Semestres	S1	S2	S3	S4	S5	S6	TOTAL
Nbre d'heures d'enseignement (ressources + SAÉ)	460	420	420	260	380	60	2000
Dont % d'adaptation locale max 40% du volume d'enseignement	30 %	35 %	35 %	35 %	30 %	50 %	33 %
Nbre d'heures d'enseignement définies localement	138	147	147	91	114	30	667
Nbre heures d'enseignement SAÉ définies localement	87	78	72	45	48	30	
Nbre heures d'enseignement à définir localement dans les Ressources ou les SAÉ	51	69	75	46	66	0	
Nbre heures d'enseignement des ressources définies nationalement	322	273	273	169	266	30	
Nbre heures de tp définies nationalement	136	93	105	58	62	0	800
Nbre heures de tp à définir localement	75	87	84	52	30	18	
Nbre d'heures de projet tutoré	70	80	125	75	160	90	600
Nbre heures de projet/année min 150 h / max 250h	150		200		250		600
Nbre de semaines de stage 8 à 12 semaines BUT 1&2 12 à 16 semaines BUT 3	0	2 à 3	0	8 à 10	0	14 à 16	24 à 26

Chapitre 3.

Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours

1. Semestre 1

1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 1.01 Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment mobile intégrant un bâtiment modulaire	SAE 1.02 Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et SAE 1.03 Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau	SAE 1.04 Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation	PORTFOLIO Portfolio	R1.01 Contexte énergétique	R1.02 Chauffage – ECS – Ventilation	R1.03 Bases de transfert de chaleur	R1.04 Bases de Thermodynamique	R1.05 Techniques constructives	R1.06 Énergie électrique	R1.07 Dessin d'ingénierie - BIM	R1.08 Mesure et instrumentation en énergétique	R1.09 Tableaux	R1.10 Bases mathématiques pour l'énergéticien	R1.11 Méthodologie du travail universitaire	R1.12 Communication	R1.13 Anglais	R1.14 Projet Personnel et Professionnel	
Dimensionnement	AC11.01	X			X	X			X		X				X	X	X	X	X	
	AC11.02	X			X	X	X		X		X				X	X	X	X	X	
	AC11.03	X			X	X		X	X			X		X	X	X	X	X	X	
	AC11.04	X			X	X	X					X			X	X	X	X	X	
	AC11.05	X			X	X	X			X			X		X	X	X	X	X	
	AC11.06																		X	
Optimisation	AC12.01		X		X	X	X			X		X	X		X	X	X	X	X	
	AC12.02		X		X	X	X				X		X		X	X	X	X	X	
	AC12.03																		X	
	AC12.04		X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	
	AC12.05																		X	
	AC12.06																		X	
	AC12.07																		X	
Réalisation	AC13.01			X	X	X	X		X				X		X	X	X	X	X	
	AC13.02			X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	X	
	AC13.03			X	X	X	X			X		X		X	X	X	X	X	X	
	AC13.04			X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	
	AC13.05			X	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	
	AC13.06																		X	
	AC13.07			X	X	X	X						X		X	X	X	X	X	
Exploitation	AC14.01				X	X	X				X		X		X	X	X	X	X	
	AC14.02				X	X	X				X		X		X	X	X	X	X	
	AC14.03				X	X	X				X	X	X		X	X	X	X	X	
	AC14.04				X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	
	AC14.05				X	X	X								X	X	X	X	X	
	AC14.06				X	X									X	X	X	X	X	
Volume total						12	33	36	36	15	15	33	24	18	45	9	18	18	10	322
Dont TP						0	12	12	12	0	0	33	6	18	0	9	12	12	10	136
Adaptation Locale (SAE)			87																	87
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)										51										51
TP Adaptation locale										75										75

1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

1.2.1. SAÉ 1.01 : Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR

Compétence ciblée :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Intégrer l'étudiant dans une première démarche de bureau d'études qui nécessite d'adopter une méthodologie de projet
- Le sensibiliser aux consommations d'énergie, aux matériaux de construction, aux énergies renouvelables, aux équipements de chauffage et de ventilation et à l'usage des outils numériques

Pour cela, et en tant que technicien de bureau d'études, l'étudiant va devoir répondre à la demande d'un client via le cahier des charges suivant :

« Comment déterminer les besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc (container, tiny house, bungalow, ...) ainsi que les équipements nécessaires à son chauffage et à sa ventilation tout en intégrant un système EnR prédéfini (PV, solaire thermique, pompe à chaleur, ...) ? »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Réaliser la modélisation 3D du bâtiment sur un logiciel (maquette numérique)
- Établir son bilan énergétique par secteur en caractérisant :
 - Son enveloppe et ses matériaux de construction
 - Ses postes consommateurs (chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire, éclairage, équipements domestiques, auxiliaires)
- Quantifier l'apport énergétique du système EnR prédéfini (type PV, solaire thermique, ...)
- Mener une analyse fonctionnelle pour choisir les équipements de chauffage et de ventilation adaptés en s'appuyant sur des données constructeur
- Réaliser les schémas de principe des équipements choisis
- Intégrer ces équipements dans la maquette numérique
- Rédiger un rapport technique

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Contexte énergétique
- R1.02 | Chauffage – ECS – Ventilation
- R1.03 | Bases de transfert de chaleur
- R1.04 | Bases de Thermodynamique
- R1.05 | Techniques constructives
- R1.06 | Énergie électrique
- R1.07 | Dessin d'ingénierie - BIM
- R1.08 | Mesure et instrumentation en énergétique
- R1.09 | Tableurs
- R1.10 | Bases mathématiques pour l'énergéticien

- R1.11 | Méthodologie du travail universitaire
- R1.12 | Communication
- R1.13 | Anglais
- R1.14 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 1.02 : Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique

Compétence ciblée :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Mettre l'étudiant en situation de préparer un plan de mesurage nécessaire à la réalisation du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- Le guider dans le choix de l'instrumentation en l'initiant aux différents appareils de mesure utilisés dans le domaine de l'énergétique

En tant que technicien d'un bureau d'audit énergétique ou acteur d'une équipe de conseil en maîtrise de l'énergie, l'étudiant va devoir établir un plan de mesurage pour le compte d'un client, c'est à dire répondre à la problématique suivante :

« Quelles grandeurs faut-il mesurer et avec quel appareillage afin de réaliser le bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment existant ? »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Identifier les besoins du client et le périmètre de l'étude
- Identifier les éléments techniques propres à l'installation ou au bâtiment étudié à partir de plans, de documents
- Identifier les différentes grandeurs à mesurer
- Déterminer l'appareillage de mesure nécessaire à la mesure de ces grandeurs
- Réaliser des mesures simples nécessaires au bilan énergétique de l'installation ou du bâtiment
- Chiffrer le coût de l'appareillage
- Préparer un rapport d'étude argumenté et le présenter au client

L'étude peut être conduite sur tout ou partie d'un bâtiment, d'une maison individuelle ou sur une installation énergétique telle qu'une chaufferie, une sous-station sur réseau de chaleur, une installation de production de vapeur, d'eau glacée, d'air comprimé, une pompe à chaleur, une centrale de traitement d'air, ...

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Contexte énergétique
- R1.02 | Chauffage – ECS – Ventilation
- R1.03 | Bases de transfert de chaleur
- R1.04 | Bases de Thermodynamique
- R1.05 | Techniques constructives
- R1.06 | Énergie électrique
- R1.07 | Dessin d'ingénierie - BIM
- R1.08 | Mesure et instrumentation en énergétique
- R1.09 | Tableurs
- R1.10 | Bases mathématiques pour l'énergéticien
- R1.11 | Méthodologie du travail universitaire
- R1.12 | Communication
- R1.13 | Anglais
- R1.14 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 1.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluidique

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Initier l'étudiant à l'identification et à la préparation des documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires de Chauffage, Ventilation, Climatisation selon une démarche propre aux entreprises d'installation en génie climatique
- Le sensibiliser à la documentation et au vocabulaire techniques, aux pièces - contractuelles ou non - inhérentes à la réalisation d'une affaire (CCTP, DPGF, DOE, ...), à la notion de coûts, de relations aux fournisseurs, dans le cadre d'un marché et dans le respect des normes et réglementations en vigueur

Pour cela, et en tant qu'assistant chargé d'affaire dans une entreprise d'installation en génie climatique, l'étudiant va devoir répondre à la question suivante, qui concerne la réalisation d'un réseau fluidique :

« Quels sont les quantités, les prix, les spécificités et les conformités techniques des matériels à réaliser ? »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Déterminer les longueurs de gaines et tuyaux à réaliser à partir de plans (les mètres)
- Dresser la liste des matériels à réaliser (le quantitatif)
- Consulter des fournisseurs pour établir un devis des matériels (DPGF- Décomposition du Prix Global et Forfaitaire)
- Vérifier la conformité réglementaire de l'installation par référence au DTU (Document Technique Unifié), RSDT (Règlement Sanitaire Départemental Type), programme PACTE (Programme d'Action pour la qualité de la Construction et la Transition Énergétique), ...
- Établir un document de synthèse sur l'installation (DOE- Document des Ouvrages Exécutés)

Ce projet peut s'appuyer sur une maquette numérique préétablie. Il peut concerner des réseaux de ventilation, de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire pour le bâtiment ou l'industrie.

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les mètres et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Contexte énergétique
- R1.02 | Chauffage – ECS – Ventilation
- R1.03 | Bases de transfert de chaleur
- R1.04 | Bases de Thermodynamique
- R1.05 | Techniques constructives
- R1.06 | Énergie électrique
- R1.07 | Dessin d'ingénierie - BIM
- R1.08 | Mesure et instrumentation en énergétique
- R1.09 | Tableurs
- R1.10 | Bases mathématiques pour l'énergéticien
- R1.11 | Méthodologie du travail universitaire
- R1.12 | Communication
- R1.13 | Anglais
- R1.14 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 1.04 : Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Initier l'étudiant à la mise en service et à la maintenance préventive de premier niveau d'une installation énergétique classique selon une démarche propre à la méthodologie de maintenance
- Le sensibiliser à la conception de cette installation, à ses fonctionnalités, à ses composants et ses consommables, à la documentation et au vocabulaire techniques propres à la maintenance, à la prise de mesures, aux respects des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène

Pour cela et en tant qu'agent d'exploitation dans une entreprise de services énergétiques, l'étudiant va devoir répondre à la question suivante, qui concerne une installation sur laquelle il doit intervenir :

« Quels composants, fonctionnalités et caractéristiques techniques de l'installation sont identifiés comme essentiels en vue de sa mise en service et de sa maintenance de premier niveau ? »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : découverte bibliographique d'une installation au travers de son utilisation dans différents contextes (CTA en tertiaire ou en bloc opératoire, groupe froid en agroalimentaire, PAC en tertiaire, ...) :

- Rechercher les informations nécessaires pour appréhender l'installation étudiée dans son contexte à partir d'une analyse fonctionnelle incomplète
- Analyser les schémas techniques et la documentation constructeur fournis en vue de sa mise en service
- Compléter et/ou modifier un schéma technique (suite à une modification d'équipement par exemple)

Partie II : étude pratique de l'installation mise à disposition des étudiants :

- Identifier les composants de l'installation par la lecture de plans ou schémas
- Établir sa fiche de mise en service
- Proposer des actions de maintenance de premier niveau en lien avec les données constructeurs et savoir comment les effectuer
- Maîtriser les notions essentielles de maintenance de premier niveau au travers d'une série de Travaux Pratiques dédiés

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Contexte énergétique
- R1.02 | Chauffage – ECS – Ventilation
- R1.03 | Bases de transfert de chaleur
- R1.04 | Bases de Thermodynamique
- R1.06 | Énergie électrique
- R1.07 | Dessin d'ingénierie - BIM

- R1.08 | Mesure et instrumentation en énergétique
- R1.09 | Tableurs
- R1.10 | Bases mathématiques pour l'énergéticien
- R1.11 | Méthodologie du travail universitaire
- R1.12 | Communication
- R1.13 | Anglais
- R1.14 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 1, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition du niveau 1 des compétences de la première année du B.U.T.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition du niveau des compétences ciblé en première année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation.

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Contexte énergétique
- R1.02 | Chauffage – ECS – Ventilation
- R1.03 | Bases de transfert de chaleur
- R1.04 | Bases de Thermodynamique
- R1.05 | Techniques constructives
- R1.06 | Énergie électrique
- R1.07 | Dessin d'ingénierie - BIM
- R1.08 | Mesure et instrumentation en énergétique
- R1.09 | Tableurs
- R1.10 | Bases mathématiques pour l'énergéticien
- R1.11 | Méthodologie du travail universitaire
- R1.12 | Communication
- R1.13 | Anglais
- R1.14 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R1.01 : Contexte énergétique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Présenter à l'étudiant un panorama mondial et national de l'ensemble de la filière énergétique actuelle compte-tenu de la raréfaction des ressources fossiles et du changement climatique. Il sera ainsi capable d'ancrer sa formation au cœur des enjeux énergie-climat.

Savoir-faire spécifiques

Représenter des systèmes énergétiques de la ressource primaire à l'énergie utile et les comparer (puissances et coûts)

Faire des conversions d'unités d'énergie et de puissance et analyser des factures énergétiques

Situer la position de la France par rapport au reste du monde en termes de ressources, de consommations et de politiques énergétiques

Décrire le mécanisme d'effet de serre, citer les gaz responsables et les conséquences du changement climatique

Contenus

Définition et unités : différentes formes d'énergie et conversions - ordres de grandeur d'énergie et de puissance - analyse de systèmes de la ressource primaire jusqu'à l'énergie utile - notions de perte, de rendement, d'efficacité énergétique

Histoire de l'énergie : formation des ressources fossiles - premières utilisations des énergies - grandes découvertes technologiques

Impacts environnementaux : changement climatique et autres impacts liés à la production et aux usages de l'énergie

Panorama énergétique mondial et national : notions de ressources et de réserves - productions et consommations d'énergie par secteurs dans le monde et en France

Politiques, scénarios et réglementations : politique énergétique et environnementale française - différents scénarios d'évolution - évocation des réglementations thermiques et environnementales - tarification des énergies

Propositions de mises en œuvre

Conférences et expositions - recherches bibliographiques - simulation de COP - sources audiovisuelles

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en contextualisant la mission confiée à l'étudiant au regard des enjeux énergétiques et environnementaux et des réglementations qui en découlent.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées

- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)

Mots clés :

Panorama énergétique – Changements climatiques – Transition énergétique – Impacts environnementaux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

1.3.2. Ressource R1.02 : Chauffage – ECS – Ventilation

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluidique
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Présenter à l'étudiant les principaux équipements de production et d'émission de chaleur, de production d'eau chaude sanitaire et de ventilation des bâtiments. Cette ressource doit permettre la lecture, l'identification, la compréhension, la conception des éléments clés d'un réseau de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de ventilation. L'accent est placé sur l'aspect technologique pour qu'un étudiant puisse appréhender un dossier de consultation ou un chantier, collaborer avec des intervenants professionnels dans le domaine du génie climatique.

Savoir-faire spécifiques

Dimensionner des équipements simples de chauffage, de ventilation et de réseaux sanitaires

Établir ou mettre à jour des plans techniques

Établir la liste détaillée, par lot, des travaux correspondants à l'exécution de l'ouvrage (DCE : Dossier de Consultation des Entreprises)

Contenus

Équipements de chauffage, production de chaleur : chaudières gaz, fioul, biomasse - brûleurs, combustibles - équipements d'une sous-station d'un réseau de chaleur - équipements de sécurité

Émetteurs de chaleur : émetteurs de chaleur statiques et dynamiques - radiateurs, planchers chauffants et panneaux rayonnants ou radiants, aérotherme

Ventilation : systèmes simple flux et double flux

Sanitaire : Alimentation en EFS (Eau Froide Sanitaire) - production d'ECS (Eau Chaude Sanitaire) par systèmes instantanés, semi-instantanés, par accumulation - eaux usées et eaux de vannes

Pour chaque technologie, il s'agit de couvrir si possible les thématiques suivantes : principe de fonctionnement - caractéristiques et domaines d'utilisation - performances - technologie constructive - composants - contraintes d'installation et de maintenance - implantation (chaufferie et local technique) - schéma de principe, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : découverte des technologies, mobilisation éventuelle des équipements techniques des locaux de l'IUT, ...

Exemples de Travaux dirigés : sélection de matériels sur catalogue - conception des équipements techniques - plans et coupes format papier - quantitatif de matériels et tarification au prix catalogue, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui nécessitent toutes d'identifier puis de caractériser des équipements CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)

Mots clés :

Production et émission de chaleur – ECS – Ventilation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 33 heures dont 12 heures de TP

1.3.3. Ressource R1.03 : Bases de transfert de chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux des trois modes de transfert de chaleur - conduction, convection et rayonnement - pour qu'il soit ensuite capable de les appliquer dans de nombreux domaines de l'énergétique et notamment en thermique du bâtiment, dès la 1^{ère} année.

Savoir-faire spécifiques

Calculer des coefficients d'échanges

Calculer des résistances thermiques

Calculer des flux de chaleur à travers des parois planes simples puis composites

Contenus

Introduction : phénomènes physiques, terminologie et lois élémentaires propres aux trois modes de transfert thermique - conduction, convection et rayonnement

Conduction en régime permanent :

- Généralités et définitions : concepts de base et terminologie associée au transfert conductif
- Lois fondamentales : notion de bilan d'énergie - loi de Fourier - grandeurs physiques associées (conductivité, coefficients d'échange) - conditions aux limites
- Application aux murs simples et composites : flux de chaleur - profils de températures et valeurs des résistances thermiques - résistances thermiques associées en série et en parallèle

Conduction en régime instationnaire : notion d'inertie thermique d'une paroi, d'un bâtiment - approche phénoménologique

Convection : introduction à la convection naturelle et forcée - loi de Newton - coefficient d'échange - résistance thermique

Rayonnement : échanges radiatifs entre deux corps noirs - coefficient d'échange radiatif, linéarisation - coefficient d'échange global et résistance thermique

Propositions de mises en œuvre

Applications privilégiées au domaine du bâtiment

Exemple de Travaux Pratiques : détermination de la conductivité thermique de matériaux de construction - association de résistances thermiques en conduction - étude des échanges de chaleur par convection naturelle ou forcée sur des parois - étude du rayonnement de plaques noire et grise et détermination du facteur d'émissivité de cette dernière, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui permettent d'aborder les notions de déperditions, d'inertie thermique, de coefficients d'échange aux parois, d'émission de chaleur, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées

- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Transfert de chaleur – Conduction – Convection rayonnement – Coefficient d'échange – Résistance thermique – Flux de chaleur – Thermique du bâtiment

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 12 heures de TP

1.3.4. Ressource R1.04 : Bases de Thermodynamique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux principes et concepts fondamentaux de la thermodynamique pour qu'il soit capable de mettre en œuvre des bilans énergétiques sur les systèmes classiques (échangeurs monophasique, diphasique, traitement d'air, ...) et d'aborder l'étude détaillée du fonctionnement et du rendement énergétique de différentes machines produisant ou recevant du travail/chaleur (machine frigorifique, compresseur, cogénérateur, turbine, ...).

Savoir-faire spécifiques

Identifier les grandeurs et variables thermodynamiques caractérisant un système

Distinguer les différentes formes d'énergie

Identifier les transformations de la matière impliquant des échanges d'énergie

Établir des bilans d'énergie

Contenus

Introduction des grandeurs fondamentales de la thermodynamique : température - pression - unités couramment utilisées

Calorimétrie : distinction entre chaleur latente et chaleur sensible - hypothèse de capacités thermiques massiques indépendantes de la température

Introduction des variables thermodynamiques : système - variables - états - équations d'état - équilibre - distinction entre température et chaleur (capacité thermique massique)

Différentes formes et conservation de l'énergie : le travail - la chaleur - le 1er principe - introduction de l'énergie interne et de l'enthalpie - coefficients calorimétriques

Transformations thermodynamiques de base : définitions - représentation dans un diagramme de Clapeyron - calculs du travail et des quantités de chaleur échangées - application du 1er principe

Propositions de mises en œuvre

Exemple de Travaux Pratiques : détermination de la chaleur massique de matériaux, de la chaleur latente de fusion/solidification de corps purs - bilan énergétique sur un échangeur monophasique - étude d'un moteur Stirling, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui nécessitent d'identifier des grandeurs et variables thermodynamiques (température, pression), de distinguer les différentes formes d'énergie, d'établir des bilans d'énergie simples, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées

- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Grandeurs thermodynamiques – Fonctions thermodynamiques – Calorimétrie – Chaleur sensible – Chaleur latente – Énergie – Travail – 1er Principe – Bilan énergétique – Gaz parfaits

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R1.05 : Techniques constructives

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Initier l'étudiant aux principales techniques constructives et mises en œuvre des matériaux pour qu'il soit capable de les intégrer dans sa réflexion en toute phase d'un projet en tant que futur thermicien-énergéticien.

Savoir-faire spécifiques

Acquérir un vocabulaire et une culture technologique de base sur les techniques constructives

Savoir lire un plan

Connaître les différentes techniques constructives d'un bâtiment et ses matériaux

Réaliser des calculs de structures simples

Savoir trouver, dans les documents constructeurs, les informations liées à la structure du bâtiment

Contenus

Lecture de plans techniques, d'architecte ou de réseaux

Lecture de plans de structure : plan de fondations, plans de coffrage avec réservations, ...

Connaissance du vocabulaire de la construction de bâtiment

Connaissance des techniques de construction de bâtiments : béton, bois, métallique, ...

Connaissance des matériaux de construction et de leurs usages pour le gros œuvre, le second œuvre, l'isolation

Connaissances des matériels spécifiques à intégrer dans un bâtiment basse consommation (prises électriques, ...)

Connaissance des méthodes de construction des bâtiments innovants et employant des matériaux bio-sourcés pour répondre à la réglementation

Initiation aux calculs de structure et aux descentes de charge

Propositions de mises en œuvre

Analyse des dossiers techniques et des plans de différents types de construction pour l'acquisition du vocabulaire - traitement de calculs des structures sous forme d'études de cas simples (principe du transfert des charges dans un bâtiment et lien avec les équipements techniques)

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en amenant l'étudiant à la lecture de plans, à consulter des dossiers techniques, à s'interroger sur les modes constructifs d'un bâtiment, sur les matériaux employés, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures

Mots clés :

Plan – Matériau – Structure – Calculs de charges

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

1.3.6. Ressource R1.06 : Énergie électrique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux de l'énergie électrique pour qu'il soit capable de les utiliser dans ses projets en tant que futur thermicien-énergéticien.

Savoir-faire spécifiques

Établir le bilan de puissance d'une installation pour définir la puissance de raccordement au réseau électrique

Calculer les courants appelés par une installation et par chaque récepteur pour dimensionner les organes de commande et de protection

Établir un bilan énergétique des consommations électriques d'une installation

Mesurer une puissance instantanée et une consommation d'énergie électrique

Calculer une puissance moyenne

Contenus

Grandeurs électriques en régime continu et en régime alternatif : courant, tension, résistance - condensateur/batterie - bobine - énergie, puissance - loi d'Ohm - effet Joule - stockage de l'énergie électrique

Électrocinétique : loi des nœuds, loi des mailles - association de résistances

Analogies avec le transfert de chaleur et les écoulements hydrauliques et aérauliques

Régime sinusoïdal mono et triphasé - impédance - puissance active, réactive

Facteur de puissance - compensation - énergie

Énergie électrique : abonnement - consommation - lecture de factures

Mesures électriques : voltmètre - pince ampèremétrique - wattmètre - compteur

Propositions de mises en œuvre

Étude d'installations - analyse de documentations constructeur - montages et mesures électriques

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en proposant à l'étudiant d'établir des bilans de puissance ou de consommations électriques, de réaliser des mesures électriques simples, d'étudier des abonnements et des factures, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations

- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Énergie électrique – Effet Joule – Courant continu – Courant alternatif – Monophasé – Triphasé

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

1.3.7. Ressource R1.07 : Dessin d'ingénierie - BIM

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dessin d'ingénierie - BIM - pour qu'il soit capable de réaliser des schémas de principe et des plans techniques d'installations énergétiques afin de collaborer avec les acteurs issus du bâtiment et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Représenter un schéma de principe

Représenter sur un plan un objet volumique

Modéliser un objet 3D

Contenus

Connaissances sur le déroulement d'une affaire : intervenants - différentes phases d'un projet - pièces écrites - graphiques en conception, exécution, ...

Principe de base du dessin technique : convention de représentation - projection orthogonale - perspectives - coupe - section - cotation, ...

Réalisation de schémas de principes d'installations : équipements CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) - utilités industrielles, ...

Lecture des plans d'architecture : plan de situation, plan de masse - vue en plan - coupe verticale - vue en élévation - plan de détails, ...

Réalisation de plans de bureau d'études techniques : plan d'implantation de réseaux de fluides avec ses composants - plan d'exécution - schéma fluide - schéma d'implantation électrique, ...

Connaissances générales de la démarche BIM : enjeux, dimensions - niveaux de détails - niveau de maturité - format d'échange

Connaissances générales des méthodes de travail collaboratif : plateforme d'échanges - convention BIM - rôle du BIM Manager - synthèse technique, ...

Réalisation de maquettes numériques avec un logiciel paramétrique (gabarit, familles, arborescence du projet, propriétés des objets BIM, ...) pour la représentation des systèmes énergétiques, des réseaux aérauliques, hydrauliques, électriques, ...

Propositions de mises en œuvre

Modes de représentation - Lecture de plans - représentation à main levée de solutions techniques - réalisation de dessins 2D avec un logiciel adapté - 3D (bâtiment, réseaux, systèmes industriels, ...) - initiation au travail collaboratif

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui nécessitent toutes de la lecture de plans, de l'analyse et/ou réalisation de schémas de principe, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées

- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire

Mots clés :

Dessin technique – Schéma – Plan – Maquette numérique – BIM – CAO/DAO

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 33 heures dont 33 heures de TP

1.3.8. Ressource R1.08 : Mesure et instrumentation en énergétique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluidique
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux de la mesure et de l'instrumentation pour qu'il soit capable de les appliquer à la mesure des principales grandeurs des domaines de l'énergétique : température, énergie, puissance, pression, débit, vitesse, ...

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser le vocabulaire de base de la métrologie

Maîtriser les unités utilisées en énergétique

Choisir les appareils de mesure adaptés

Réaliser des mesures fiables

Contenus

Base de la métrologie :

- Système international d'unités, grandeurs fondamentales
- Dimension d'une grandeur physique
- Définition des termes utilisés en métrologie : mesurande - étendue de mesure - étalonnage - incertitudes - sensibilité - précision - justesse - fidélité - hystérésis, ...
- Sources d'erreurs
- Calcul d'incertitudes

Panorama des grandeurs mesurées en énergétique et de leurs unités, légales et usuelles :

- Thermiques : températures de fluide, de contact, flux de chaleur, ...
- Fluidiques : pressions absolue, relative, différentielle, débits, vitesse, ...
- Autres : qualité de l'air, acoustique, ...

Description détaillée des principaux appareils utilisés pour la mesure de température, de pression, de vitesse, de débit et d'énergie électrique et thermique : principes physiques - caractéristiques - domaines d'applications - mise en œuvre - coût - avantages et limites, ...

Propositions de mises en œuvre

Création et suivi d'un livret répertoriant tous les types d'appareils de mesure utilisés par l'étudiant durant sa formation - utilisation de ces appareils sur les différents Travaux Pratiques rencontrés au cours de sa formation

Exemples de Travaux Pratiques : bancs de mesure de températures, de pressions, de débits, de vitesses, ... permettant de comparer différentes technologies de capteur, différents appareils de mesures, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en confrontant l'étudiant aux principales grandeurs mesurées en énergétique, à leurs unités, légales et usuelles, à l'identification et au choix d'appareils de mesures, à la réalisation de mesures simples, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Unités – Dimension – Précision de mesure – Capteurs – Chaîne de mesure – Instrumentation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 6 heures de TP

1.3.9. Ressource R1.09 : Tableurs

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluidique
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux principales fonctionnalités d'un tableur, c'est-à-dire la saisie, l'analyse, la mise en forme de données et le calcul automatisé, pour qu'il soit capable de les mettre en œuvre dans le cadre de sa formation (Travaux Pratiques, SAÉ) ainsi qu'en entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Trier et analyser des données

Réaliser un calcul automatisé

Représenter des données sous forme graphique

Mettre en forme et imprimer un graphique

Contenu

Généralités sur les tableurs : zone de formule - adressage absolu et relatif, ...

Présentation des données

Tri/filtrage multicritères

Réalisation de graphiques

Collecte de données : import/export de fichiers sous différents formats (csv, ...) - menus déroulants - validation de données

Analyse et exploitation de données : fonctions dédiées (statistiques de base, recherche, conditionnelles, ...) - courbe de tendance - enregistrement et usage d'une macro

Protection de sa feuille de calcul

Mise en page du contenu de la feuille de calcul : présentation de résultats et impression

Exportation des données

Propositions de mises en œuvre

Apprentissage sous forme de Travaux Pratiques individuels pour les notions essentielles - une mise en œuvre de tableurs collaboratifs pourra être effectuée (coédition en ligne sur un cloud) - l'enseignement de tableurs est l'occasion d'attirer l'attention des étudiants sur la précision des données utilisées et affichées (chiffres significatifs)

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui nécessitent pour la plupart la collecte, le traitement, l'exploitation puis l'analyse de données sous forme de tableaux, graphiques, menus déroulants, courbes de tendances, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées

- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Données – Tableaux – Outils collaboratifs – Graphiques – Calculs automatisés

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 18 heures de TP

1.3.10. Ressource R1.10 : Bases mathématiques pour l'énergéticien

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluidique
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Consolider les acquis antérieurs de l'étudiant pour qu'il soit capable de répondre rapidement et efficacement aux besoins des disciplines scientifiques et techniques et par extension à ceux des SAÉ.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser les bases élémentaires en algèbre et en géométrie

Manipuler des fonctions usuelles

S'approprier l'analyse réelle et complexe

Contenus

Renforcement et compléments d'outils fondamentaux :

- Algèbre : fraction - puissance - racine - valeur absolue
- Géométrie en dimension 2 : produit scalaire - déterminant - équation d'une droite, équation de cercle, équation d'ellipse - projection orthogonale - aires et volumes élémentaires - système de coordonnées polaires
- Résolution d'une équation/inéquation
- Systèmes linéaires en dimension 2 ou 3
- Trigonométrie

Nombres complexes :

- Forme algébrique, trigonométrique et exponentielle
- Équation du second degré à coefficients réels

Fonction usuelles : ln, log₁₀, exp, fonctions circulaires et réciproques

Dérivation d'une fonction composée

Étude de fonctions - tableau de variations complet. Convexité

Propositions de mises en œuvre

Les mathématiques doivent être considérées comme une interface entre les différentes ressources du cœur de la spécialité - une attention particulière sera portée aux applications qui devront préciser l'utilisation des mathématiques en énergétique

Cette ressource doit être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus puisqu'elles nécessitent toutes l'usage des mathématiques à différents degrés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)

- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Calculs – Trigonométrie – Fonctions usuelles – Complexes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures

1.3.11. Ressource R1.11 : Méthodologie du travail universitaire

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Aider l'étudiant dans la réussite de ses études par l'acquisition de méthodes de travail adaptées aux exigences du Bachelor Universitaire de Technologie.

Savoir-faire spécifiques

Utiliser l'ENT de manière efficace

Suivre et travailler un cours

S'organiser dans sa vie personnelle et ses études

Trouver sa place : apprentissage du métier d'étudiant

Identifier ses sources de stress et les gérer au mieux

Contenus

Découverte de l'environnement universitaire

Utilisation de l'ENT

Mémoire et concentration - courbe de l'oubli - fonctionnement de la mémoire de travail - différents types de mémoire

Gestion de son matériel

Gestion des priorités et planification de son agenda d'étudiant

Techniques de réalisation de fiches de cours pour favoriser les capacités de compréhension et de mémorisation

Mieux comprendre les cours, les mémoriser à long terme et réfléchir efficacement face à un problème à résoudre

Gestion des devoirs : s'autoévaluer - planifier ses révisions - s'organiser en temps limité - se fixer des priorités - développer une stratégie de réussite

Définition du stress - ses manifestations - son autoévaluation - sa gestion

Apprentissage du métier d'étudiant dans le cadre d'une formation professionnalisante

Propositions de mises en œuvre

Programmation dès la rentrée pour les quatre premiers items, un peu plus tardivement dans le semestre pour les items suivants

Jeux de rôles, ateliers, exercices en groupe, partages d'expériences - Ateliers du SUMPSS/SUAPS

Cette ressource peut ne pas être évaluée mais un exercice de synthèse personnelle est souhaitable

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui nécessitent toutes de la part de l'étudiant qu'il utilise l'ENT, qu'il trouve sa place dans un groupe, qu'il s'organise au mieux et sans stress dans son travail, pour réussir la mission qui lui a été confiée.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Méthodologie – Gestion du temps – Organisation – Mémorisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 9 heures de TP

1.3.12. Ressource R1.12 : Communication

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'élaborer un discours clair et efficace au travers de différents outils, tant à l'écrit qu'à l'oral, et d'adapter ses savoir-être à la variété des situations rencontrées.

Savoir-faire spécifiques

S'initier aux techniques de présentation orale

Acquérir des savoir-faire méthodologiques pour utiliser à bon escient les outils numériques

Identifier, sélectionner et restituer des informations

Produire des écrits clairs, structurés, adaptés au destinataire et de qualité professionnelle

Identifier des postures et des savoir-être professionnels

Contenus

Compétences écrites :

- Connaissances de base sur la communication : connaître les fondements, les codes, les concepts et les différentes formes de la communication
- Maîtrise du code linguistique : soutien orthographique, grammatical et syntaxique
- Types d'écrits spécifiques : CV et lettre de motivation
- Codes de présentation des écrits : rédiger et mettre en forme des documents courts (courrier, courriel) avec un logiciel de traitement de texte

Compétences orales :

- Communiquer des informations en s'adaptant à son auditoire
- Renforcement des compétences linguistiques et de la précision lexicale
- Distinguer l'oral informel de situations courantes de l'oral des situations professionnelles et académiques
- Approche de la prise de rendez-vous et de l'entretien téléphonique
- Exposé oral avec un logiciel de présentation

Compétences audiovisuelles :

- Approche et analyse de différents supports
- Élaboration d'un diaporama (objectifs, forme, contenu)

Compétences informationnelles et médiatiques :

- Outils pour rechercher, sélectionner, partager et valider l'information
- Veiller à son identité numérique
- Prise de notes et recherche documentaire

Compétences interpersonnelles :

- Apprendre à se connaître et prendre confiance en soi
- Se sensibiliser aux problématiques de communication interpersonnelle et au fonctionnement d'un groupe de travail par différentes techniques et par des mises en situation

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles, prises de RDV téléphoniques, synthèses de documents, exposés oraux

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui nécessitent toutes l'usage des outils numériques, la sélection et le traitement d'informations, la production d'écrits de qualité professionnelle, la présentation à l'oral de son travail, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Communication écrite et orale – Positionnement de l'étudiant

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.13. Ressource R1.13 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Amener l'étudiant vers le niveau B1 ou B2 pour qu'il puisse progressivement s'approprier l'anglais dans des situations professionnelles du domaine de l'énergie, c'est-à-dire :

- Renforcer les compétences et connaissances déjà acquises
- Développer des compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles
- Prendre conscience de l'existence d'une langue professionnelle et de spécialité
- Découvrir le monde professionnel du secteur de l'énergie et le contexte énergétique international à travers la pratique de l'anglais
- S'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son esprit critique

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques courts en lien avec les enjeux énergétiques et produire une synthèse de ces documents

Communiquer/interagir sur des questions d'actualité internationales liées aux domaines de l'énergie et de la science

Justifier un point de vue à l'oral et à l'écrit

Faire une présentation orale/un exposé (description, argumentation)

Utiliser les outils linguistiques numériques (dictionnaires, traducteurs) à bon escient pour améliorer les compétences langagières

Contenus

Outils langagiers (lexicaux, grammaticaux/syntaxiques, phonologiques) qui permettent d'assurer la communication générale, professionnelle et technique, dont la lecture de données chiffrées et d'unités de mesure

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Connaissances générales du monde anglophone et connaissances scientifiques et environnementales

Découverte des diversités phonologiques du monde anglophone (ainsi que les diversités lexicales et orthographiques)

Propositions de mises en œuvre

Recherche documentaire en utilisant des outils numériques

Présentation orale (description, explication, exposé, ...) de ses attentes professionnelles, d'un métier de l'énergie, d'une entreprise en lien avec l'énergie, d'un type d'énergie, d'installations et de systèmes simples, d'un schéma de principe simple, d'un bâtiment intégrant des systèmes énergétiques et des matériaux de constructions utilisés, d'un concept fondateur dans le domaine scientifique et technologique, d'un bulletin d'information

Prises de parole préparées ou spontanées - interaction et coopération entre pairs

Débats citoyens - discussions - jeux de rôles autour d'enjeux énergétiques internationaux (développement durable, transition énergétique)

Élaboration d'un quiz/sondage en ligne par les étudiants

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en proposant à l'étudiant l'emploi de documentations, la recherche d'informations, la restitution de travaux en langue anglaise, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.14. Ressource R1.14 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR
- SAÉ 1.02 | Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment et mesures en vue de la réalisation de son bilan énergétique
- SAÉ 1.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide
- SAÉ 1.04 | Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Permettre à l'étudiant de s'approprier sa formation et de découvrir les métiers et les environnements professionnels qui lui sont associés.

Savoir-faire spécifiques

Présenter sa formation, ses objectifs, son référentiel de compétences et ses éléments structurants

Faire le lien entre les niveaux de compétences ciblées, les SAÉ et les ressources au programme de chaque semestre

Faire le lien entre sa formation, les domaines d'activités et les métiers associés

Engager une réflexion sur la connaissance de soi

Savoir se présenter à l'oral et à l'écrit

Contenus

S'approprier la démarche PPP :

- Développer une démarche réflexive et introspective (de manière à découvrir ses valeurs, qualités, motivations, savoirs, savoir-être, savoirs-faire) au travers, par exemple, de son expérience et ses centres d'intérêt
- Placer l'étudiant dans une démarche prospective en termes d'avenir, souhait, motivation vis-à-vis d'un projet d'études et/ou professionnel et l'accompagner dans cette démarche
- S'initier à la démarche réflexive (savoir interroger et analyser son expérience)

S'approprier la formation :

- S'approprier les compétences de la formation - identifier les blocs de compétences
- Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain
- Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité
- Accompagner le choix des parcours
- Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international

Découvrir les métiers et connaître le territoire :

- Faire le lien avec les métiers (fiches ROME - Association article 1)
- Débouchés en fonction du territoire
- Bassins d'entreprise, réseaux d'entreprise, implantations
- Identifier les métiers en lien avec la formation, en analyser les principales caractéristiques

Se projeter dans un environnement professionnel :

- Codes, usages et culture d'entreprise
- Intégration des codes sociaux au niveau France, Europe pour s'ouvrir à la diversité culturelle, ouverture sur la mondialisation socio-économique

- Construire son réseau professionnel : découvrir les réseaux et sensibiliser à l'identité numérique

Propositions de mises en œuvre

Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux domaines d'activités et aux métiers associés : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...

Visites d'entreprises, salons, expositions

Travail sur la connaissance de soi (repérer ses atouts, ses aspirations, ses valeurs, ...) - tests de personnalité - présentation d'une expérience personnelle

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, ses métiers, ses domaines d'activités et donc de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Métiers – Parcours – Référentiel de compétences – Domaines d'activités – Connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 10 heures de TP

2. Semestre 2

2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 2.01 Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de	SAE 2.02 Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment	SAE 2.03 Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une	SAE 2.04 Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de	STAGE Initiation	PORTFOLIO Portfolio	R2.01 Confort thermique, visuel et acoustique	R2.02 Énergies renouvelables	R2.03 Thermique du bâtiment	R2.04 Hydraulique et aérodynamique	R2.05 Thermodynamique	R2.06 Circuits électriques et automatisme	R2.07 Mathématiques appliquées	R2.08 Communication	R2.09 Anglais	R2.10 Projet Personnel et Professionnel	
Dimensionnement	AC11.01					X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
	AC11.02					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC11.03	X				X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	
	AC11.04	X				X	X		X				X	X	X	X	X	
	AC11.05	X				X	X		X				X	X	X	X	X	
	AC11.06	X				X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	
Optimisation	AC12.01		X			X	X		X	X			X	X	X	X	X	
	AC12.02		X			X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	
	AC12.03		X			X	X					X		X	X	X	X	
	AC12.04					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC12.05		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC12.06		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC12.07		X			X	X		X					X	X	X	X	
Réalisation	AC13.01					X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
	AC13.02			X		X	X		X				X	X	X	X	X	
	AC13.03			X		X	X		X					X	X	X	X	
	AC13.04			X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	AC13.05			X		X	X	X	X				X	X	X	X	X	
	AC13.06			X		X	X		X				X	X	X	X	X	
	AC13.07			X		X	X		X				X	X	X	X	X	
Exploitation	AC14.01					X	X		X				X	X	X	X	X	
	AC14.02					X	X		X				X	X	X	X	X	
	AC14.03				X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	
	AC14.04					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC14.05				X	X	X		X				X	X	X	X	X	
	AC14.06				X	X	X							X	X	X	X	
Volume total							21	27	24	45	30	39	48	15	15	9	273	
Dont TP							6	9	18	12	0	15	0	12	12	9	93	
Adaptation Locale (SAE)			78															78
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									69									69
TP Adaptation locale									87									87

2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

2.2.1. SAÉ 2.01 : Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment

Compétence ciblée :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivantes :

- Mettre l'étudiant en situation de dimensionner les installations élémentaires de chauffage, d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) et de ventilation d'un bâtiment selon une démarche de bureau d'études et en accord avec les normes et la réglementation en vigueur
- Le sensibiliser à l'amélioration de la performance énergétique et environnementale de ce même bâtiment via l'étude d'une variante apportée sur l'enveloppe, les installations de chauffage, d'ECS et de ventilation ou l'intégration d'un système Énergie Renouvelable (EnR)

Pour cela et en tant que technicien de bureau d'études, l'étudiant va devoir répondre à la demande d'un client :

« En accord avec les normes, la réglementation et le cahier de charges, quel est le dimensionnement des installations de chauffage, d'ECS et de ventilation, adapté aux besoins du bâtiment ? Une solution principale et une variante sont attendues. »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Analyser le cahier des charges et prendre connaissances des documents techniques
- Calculer les déperditions thermiques
- Déterminer les besoins en chauffage, ECS et ventilation
- Dimensionner les installations adaptées
- Réaliser les schémas de principe
- Réaliser l'étude comparative d'une variante sur l'enveloppe, le chauffage, l'ECS ou la ventilation ou en privilégiant l'intégration de matériaux bio sourcés ou d'un système EnR

Ce projet peut s'appuyer sur une maquette numérique pré-établie.

Apprentissages critiques :

- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Confort thermique, visuel et acoustique
- R2.02 | Énergies renouvelables
- R2.03 | Thermique du bâtiment
- R2.04 | Hydraulique et aéraulique
- R2.05 | Thermodynamique
- R2.06 | Circuits électriques et automatisme
- R2.07 | Mathématiques appliquées
- R2.08 | Communication
- R2.09 | Anglais
- R2.10 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 2.02 : Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment

Compétence ciblée :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Initier l'étudiant à l'établissement d'un bilan énergétique en s'appuyant sur une démarche de méthodologie de projet
- Le sensibiliser aux installations, aux équipements, à leur efficacité énergétique, à leurs usages, aux consommations d'énergie au regard des performances attendues

En tant que technicien d'un bureau d'audit énergétique ou acteur d'une équipe de conseil en maîtrise de l'énergie, l'étudiant va devoir établir le bilan énergétique simplifié d'une installation ou d'un bâtiment pour répondre à la demande d'un client :

« Quelle est l'efficacité énergétique réelle de l'installation ou du bâtiment concerné au regard des performances attendues ? »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Identifier les besoins du client et le périmètre de l'étude
- Identifier et caractériser les équipements énergétiques concernés à partir de plans et de documents techniques
- Analyser les factures, les relevés de consommation énergétiques et les contrats de fournisseurs d'énergie
- Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- Établir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- Comparer à des valeurs cibles si possible
- Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- Préparer un rapport d'étude argumenté et le présenter au client

L'étude peut être conduite sur tout ou partie des équipements de Chauffage - Ventilation - Climatisation (CVC) d'un bâtiment, une sous-station d'un réseau de chaleur, une production de vapeur ou d'eau glacée, un réseau d'air comprimé, ...

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Établir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Confort thermique, visuel et acoustique
- R2.02 | Énergies renouvelables
- R2.03 | Thermique du bâtiment
- R2.04 | Hydraulique et aéraulique
- R2.05 | Thermodynamique
- R2.06 | Circuits électriques et automatisme
- R2.07 | Mathématiques appliquées
- R2.08 | Communication
- R2.09 | Anglais
- R2.10 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 2.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Initier l'étudiant à l'identification et à la préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'installations énergétiques élémentaires (chaufferie, compresseur...)
- Le sensibiliser à la documentation et au vocabulaire techniques, aux pièces - contractuelles ou non - inhérentes à la réalisation d'une affaire (cahier des charges, DOE...), à la notion de coûts, de relation aux fournisseurs, dans le respect des normes et réglementations en vigueur

Pour cela, et en tant qu'assistant chargé d'affaire, l'étudiant va devoir répondre à la question suivante :

« Comment répondre aux contraintes imposées par la rénovation d'une installation énergétique et d'un réseau fluidique ? »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Établir le schéma de principe et les plans d'implantation de l'installation (existant et projeté)
- Déterminer les longueurs et diamètres des canalisations et les accessoires, appareils et équipements à réaliser
- Dresser la liste des matériels à réaliser
- Dresser la liste des matériels à évacuer
- Consulter des fournisseurs pour établir un devis des matériels
- Vérifier la conformité réglementaire de l'installation par référence au DTU (Document Technique Unifié), RSDT (Règlement Sanitaire Départemental Type), programme PACTE (Programme d'Action pour la qualité de la Construction et la Transition Énergétique), ...
- Établir un document de synthèse sur l'installation (DOE- Document des Ouvrages Exécutés)

Apprentissages critiques :

- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Confort thermique, visuel et acoustique
- R2.02 | Énergies renouvelables
- R2.03 | Thermique du bâtiment
- R2.04 | Hydraulique et aéraulique
- R2.05 | Thermodynamique
- R2.06 | Circuits électriques et automatisme
- R2.07 | Mathématiques appliquées
- R2.08 | Communication
- R2.09 | Anglais
- R2.10 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. SAÉ 2.04 : Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- S'initier à la conduite d'un projet de sa conception à sa réalisation
- Acquérir une démarche de Prévention des Risques Professionnels (PRP) : appréhender, assimiler et appliquer les fondamentaux de la PRP à l'atelier, sur les installations
- S'initier à l'outillage et aux techniques de réalisations (traçage, découpage, perçage, sciage, pliage, ...) et à la mise en œuvre des matériaux
- S'initier aux techniques de soudage et de brasage
- S'initier aux techniques de mise en œuvre de tuyauteries

Pour cela, en tant que technicien dans une entreprise du secteur de l'énergie ou en tant que technicien d'exploitation dans une entreprise de maintenance/réalisation en Chauffage - Ventilation - Climatisation (CVC), l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment concevoir et réaliser ou modifier une structure ou une pièce faisant partie intégrante ou non d'un ensemble ? »

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : les étudiants proposent un projet à réaliser ou choisissent un projet proposé par l'enseignant

Cette première étape permet d'appliquer des notions vues au semestre 1 (réalisation de schémas techniques à l'aide de logiciels dédiés) et de gérer les étapes d'un projet : travail en équipe, organisation, échange d'idées, coordination, planification, aspects technico-économiques et financiers, ...

- Présenter les matériels et matériaux à disposition - les règles de sécurité liées à l'utilisation de l'atelier / dans l'environnement de travail
- Proposer et faire proposer des projets à réaliser
- Valider les projets retenus
- Planifier et concevoir le projet retenu selon une organisation structurée :
 - Étude de faisabilité et cahier des charges
 - Recherche de solutions
 - Réalisation d'un chiffrage estimatif (devis)
 - Modélisation de la solution retenue
 - Présentation des plans d'exécution et modifications si nécessaire
 - Préparation d'une fiche répertoriant les outils et matériaux à utiliser

Partie II : les étudiants fabriquent la structure à réaliser en utilisant les moyens et matériaux mis à disposition, en respectant les règles de l'art et en appliquant les règles de sécurité collectives et individuelles. Ils rendent compte de leur travail et présentent la structure réalisée.

Apprentissages critiques :

- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.02 | Énergies renouvelables
- R2.04 | Hydraulique et aéraulique
- R2.06 | Circuits électriques et automatisme
- R2.07 | Mathématiques appliquées

- R2.08 | Communication
- R2.09 | Anglais
- R2.10 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.5. STAGE : Initiation

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

En 1^{ère} année, le B.U.T. MT2E a pour objectif d'initier l'étudiant aux domaines énergétique, climatique ou frigorifique pour le bâtiment et l'industrie. Une première expérience de terrain au sein d'une entreprise active dans ces domaines viendra renforcer cette initiation par la découverte de méthodes, de techniques, d'installations, d'activités et de métiers propres à sa formation.

L'étudiant pourra ainsi commencer à appliquer ses savoir-être et savoir-faire en cours d'acquisition à ce niveau de formation, c'est-à-dire :

- S'immerger dans une entreprise dont les activités sont en adéquation avec au moins l'une des 4 compétences du référentiel
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier des postures et des savoir-être professionnels
- Découvrir des méthodes, des techniques et des installations et les associer à ses savoir-faire en cours d'acquisition
- Aider dans le choix du parcours en fin de semestre 2 et donc dans son projet personnel et professionnel

Les entreprises des domaines de la réalisation et de l'exploitation se prêtent particulièrement bien à ce type d'investigation de par la diversité des méthodes, des techniques et des installations que l'étudiant serait susceptible de rencontrer.

La durée du stage d'initiation aux domaines énergétique, climatique ou frigorifique est fixée à 2 ou 3 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Confort thermique, visuel et acoustique
- R2.02 | Énergies renouvelables
- R2.03 | Thermique du bâtiment
- R2.04 | Hydraulique et aéraulique
- R2.05 | Thermodynamique
- R2.06 | Circuits électriques et automatisme
- R2.07 | Mathématiques appliquées
- R2.08 | Communication
- R2.09 | Anglais
- R2.10 | Projet Personnel et Professionnel

2.2.6. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 2, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition du niveau 1 des compétences de la première année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le degré de complexité des niveaux de compétences ciblées, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de première année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la première année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Confort thermique, visuel et acoustique
- R2.02 | Énergies renouvelables
- R2.03 | Thermique du bâtiment
- R2.04 | Hydraulique et aéraulique
- R2.05 | Thermodynamique
- R2.06 | Circuits électriques et automatisme
- R2.07 | Mathématiques appliquées
- R2.08 | Communication
- R2.09 | Anglais
- R2.10 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R2.01 : Confort thermique, visuel et acoustique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux du confort global afin qu'il soit capable de les prendre en compte pour garantir un confort hygrothermique, acoustique et visuel en toute phase d'un projet.

Savoir-faire spécifiques

Estimer des températures radiante, opérative, effective

Calculer et mesurer des niveaux d'éclairement et des niveaux de pression acoustique

Contenus

Confort thermique :

- Équilibre thermodynamique, homéothermie : métabolisme - échanges thermiques avec l'environnement - mécanismes régulateurs
- Qualification d'une ambiance vis-à-vis du confort thermique : température opérative et température effective - sensibilité statistique moyenne et indices de confort (PMV et PPD) - risques d'inconfort
- Information sur la réglementation en vigueur

Éclairage :

- Photométrie : spectre lumineux - longueurs d'onde - grandeurs physiques photométriques
- Éléments du confort visuel et critères de qualité d'une ambiance lumineuse : perception visuelle - niveau d'éclairement - facteurs de réflexion
- Matériels d'éclairage : sources - rendement - température de couleur - rendu de couleur - courbes photométriques
- Information sur la réglementation en vigueur

Acoustique :

- Phénomènes physiques et physiologiques : transmission et propagation du son - période, longueur d'onde, fréquence - niveau de pression acoustique - intensité et puissance acoustiques - analyse spectrale - bruit rose et bruit blanc
- Éléments du confort acoustique : perception auditive - décibel pondéré - courbes isosoniques - exposition au bruit - acouphènes
- Initiation à l'acoustique des salles - bruits des équipements : comportement acoustique des parois - temps de réverbération d'un local - absorption et isolation acoustiques - indice d'affaiblissement acoustique
- Information sur la réglementation en vigueur

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : banc comparatif de différentes technologies d'éclairage - diagnostic ou dimensionnement d'une installation d'éclairage par logiciel - étude des caractéristiques acoustiques d'une paroi, d'un local ou d'une installation,

...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en sensibilisant l'étudiant au fait que la prise en compte des critères de confort thermique, visuel et acoustique sont des éléments clés de la réussite d'un projet, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Confort hygrothermique – Eclairage – Eclairage – Eblouissement – Acoustique – Bruit – Affaiblissement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 6 heures de TP

2.3.2. Ressource R2.02 : Énergies renouvelables

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- SAÉ 2.04 | Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Présenter à l'étudiant un panorama complet des différentes énergies renouvelables (EnR) pour qu'il soit capable d'apprécier avec justesse le potentiel, les principes physiques, les technologies, les avantages et limites (techniques, économiques, environnementaux et sociétaux) de chacune d'entre elles lors de l'intégration dans un projet donné.

Savoir-faire spécifiques

Analyser des plans et documents techniques d'installations EnR

Identifier les différents composants d'une installation EnR

Caractériser les systèmes de production d'énergie exploitant des EnR

Choisir la ou les EnR adaptée(s) à un projet

Contenus

Définitions : énergie renouvelable - énergie propre - énergie verte

Énergie géothermique : production de chaleur (PAC, puits canadien, réseaux de chaleur) et d'électricité (centrale géothermique)

Énergie éolienne : types d'éoliennes - composants d'une installation éolienne - éolienne offshore

Énergie solaire : gisement solaire - applications pour le chauffage et l'ECS (capteurs, implantation, solutions techniques) - applications pour la production d'électricité (capteurs PV, implantation, installation individuelle, centrale photovoltaïque)

Énergie hydraulique : centrales et turbines - hydrolienne - installations marémotrice et houlomotrice - énergie thermique de la mer

Énergie de la biomasse : bois-énergie (combustibles, installations) - production de biogaz (procédé de méthanisation, installations)

Procédés de stockage des énergies électrique et thermique

Propositions de mises en œuvre

Focus sur certaines EnR en lien avec l'implantation géographique du département - études de cas concrets d'implantation EnR avec notamment des schémas de principe, des plans techniques, des ordres de grandeurs et des calculs de rentabilité

Exemples de Travaux Pratiques : banc de caractérisation d'un panneau photovoltaïque, d'une micro éolienne, d'une PAC, d'un chauffe-eau solaire, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en intégrant dans les missions confiées à l'étudiant l'étude d'une installation, d'un équipement EnR, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)

Mots clés :

Géothermie – Solaire thermique – Solaire photovoltaïque – Eolien – Biomasse – Hydroélectricité – Stockage de l'énergie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 9 heures de TP

2.3.3. Ressource R2.03 : Thermique du bâtiment

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'évaluer les échanges de chaleur d'un bâtiment avec son environnement, de comprendre le comportement thermique d'un bâtiment simple, d'évaluer sa consommation de chauffage et d'estimer sa performance vis-à-vis de sa conception bioclimatique.

Savoir-faire spécifiques

Calculer les déperditions d'un bâtiment

Dimensionner un système de chauffage simple

Calculer une consommation de chauffage

Identifier l'influence des paramètres constructifs sur la performance thermique du bâtiment

Contenus

Introduction à la réglementation en vigueur

Transfert de masse et de chaleur à travers les parois :

- Transfert de chaleur à travers les parois simples et composées
- Ponts thermiques
- Résistances à la diffusion de la vapeur d'eau - loi de Fick - condensation dans les parois

Ventilation :

- Principe de la VMC - débits réglementaires - infiltrations
- Déperditions liées à la ventilation

Calcul de déperditions, dimensionnement d'un système simple de chauffage :

- Coefficient b d'un local non chauffé - coefficient Ubat de déperdition du bâtiment
- Déperditions totales d'un local, d'un bâtiment

Calcul de consommation de chauffage : méthode des DJU - notion d'énergie finale et d'énergie primaire

Calcul de charges :

- Étude radiative des menuiseries : spectre du rayonnement solaire - facteur solaire - transmission lumineuse - masques
- Apports internes - température intérieure conventionnelle - inertie thermique pour le confort d'été

Besoins bioclimatiques et performance du bâti : compacité, isolation - perméabilité à l'air - inertie thermique - protections solaires - éclairage naturel, ...

Propositions de mises en œuvre

Utilisation en Travaux Pratiques de logiciels de calcul réglementaire et de simulation thermique du bâtiment

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus puisqu'elle permet entre autres le calcul de déperditions, le dimensionnement d'installations CVC, la détermination et l'étude comparative de consommations selon différentes variantes, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Thermique du bâtiment – Migration de vapeur – Pont thermique – Ventilation – Déperditions – Apports – Consommation – Confort d'été – Bioclimatique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 18 heures de TP

2.3.4. Ressource R2.04 : Hydraulique et aéraulique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- SAÉ 2.04 | Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux de l'hydraulique et de l'aéraulique pour qu'il soit capable de les appliquer dans les domaines de l'énergétique : CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) - réseaux - mesures et instrumentation - transfert convectif - machines hydrauliques et aérauliques (pompes, turbines, ventilateurs, ...). On se limitera aux écoulements incompressibles en régime permanent.

Savoir-faire spécifiques

Calculer des pressions, vitesses, débits

Exprimer le bilan énergétique d'un fluide incompressible en mouvement

Déterminer des pertes de charges régulières et singulières

Contenus

Introduction et généralités :

- Propriétés des fluides : mobilité - compressibilité - viscosité
- Forces de volume (actions à distance) et forces de surface (actions de contact)
- Notion de pression (pression atmosphérique, pression absolue, pression relative) et unités

Statique des fluides incompressibles :

- Statique d'un fluide incompressible soumis à l'action de la pesanteur : équation de l'hydrostatique - notions de hauteur piézométrique et de pression motrice
- Effets de la pression dans un fluide au repos : poussée d'Archimède - forces hydrostatiques exercées sur des surfaces simples - principe de Pascal
- Fonctionnement de capteurs : piézomètres - manomètres - débitmètres

Dynamique des fluides incompressibles :

- Grandeurs fondamentales (pression, vitesse, débit) et méthodes de mesures associées
- Dynamique d'un fluide parfait dans le champ de la pesanteur : équation de Bernoulli - notion de pression dynamique - notion de charge
- Viscosité et régimes d'écoulement
- Dynamique d'un fluide visqueux dans le champ de la pesanteur : équation de Bernoulli généralisée - pertes de charges régulières et singulières
- Machines hydrauliques et aérauliques (ventilateurs, pompes, turbines) et classification en termes énergétiques (génératrices ou réceptrices)
- Conversion d'énergie : équation de Bernoulli (énergie cinétique, potentielle ou de pression) - machines et rendements
- Mesures de pertes de charge d'un circuit hydraulique ou aéraulique

Modalités de mise en œuvre

Contextualisation de la ressource via des exemples d'applications pour le bâtiment et l'industrie

Exemples de Travaux Pratiques : vidange de réservoirs - caractérisation de pompes seules, en série, en parallèle - études des pertes de charge régulières et singulières - mesure de viscosité, de débits - statique des fluides, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus puisqu'elle permet d'aborder le dimensionnement de réseaux hydrauliques et aérauliques simples, leur rénovation, leur diagnostic, ainsi que la fabrication d'équipements associés tel que le montage d'un réseau hydraulique ou aéraulique simple, l'intégration d'un ventilateur, d'un circulateur, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Hydrostatique – Hydrodynamique – Ecoulements en conduites – Pertes de charges – Machines hydrauliques – Machines aérauliques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 12 heures de TP

2.3.5. Ressource R2.05 : Thermodynamique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Compléter la formation de l'étudiant débutée au semestre 1 pour qu'il soit capable de mettre en œuvre des bilans d'énergie, d'exploiter des données thermodynamiques et d'étudier le fonctionnement de machines sur un plan énergétique.

Savoir-faire spécifiques

Établir des bilans d'énergie en faisant appel à l'enthalpie et aux grandeurs massiques dans l'étude des systèmes

Établir la correspondance entre la variation d'entropie et la réversibilité, la dégradation de l'énergie et le sens d'évolution d'un système

Exploiter les diagrammes d'équilibre de phase d'un corps pur et les bases de données thermodynamiques

Contenus

Les gaz parfaits :

- Mélange de gaz parfaits
- Loi de Dalton
- Pression partielle

Bilans d'un système ouvert :

- Application de la fonction enthalpie
- Bilan en énergie et en puissance
- Notion de variables thermodynamiques massiques (intensives)

Réversibilité – irréversibilité : l'entropie et les différents énoncés du 2nd principe

Changements d'états d'un corps pur :

- Les différents états de la matière
- Relation de Clapeyron
- Diagramme d'équilibre (P,V) et (P,T)
- Grandeurs des changements d'état : titre - pression de vapeur saturante - température critique, ...
- Chaleur latente et enthalpie de changement d'état

Propositions de mises en œuvre

Exemple de Travaux Pratiques : banc d'études de la loi des gaz parfaits - banc d'études des changements de phase liquide/vapeur et solide/liquide de corps purs - utilisation d'outils numériques et de bases de données thermodynamiques pour la réalisation d'études paramétriques, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en amenant l'étudiant à identifier et à comprendre le fonctionnement d'installations, d'équipements qui mettent en jeu des changements de phase tels que des PAC, des machines frigorifiques, des condenseurs, des évaporateurs, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations

Mots clés :

Système ouvert – Bilan d'énergie – Enthalpie – 2ème principe – Réversibilité – Irréversibilité – Entropie – Grandeur massique – Changement d'état

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

2.3.6. Ressource R2.06 : Circuits électriques et automatisme

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- SAÉ 2.04 | Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux sur les machines électriques, convertisseurs et systèmes automatisés pour qu'il soit capable de les utiliser dans ses projets en tant que futur thermicien-énergéticien.

Savoir-faire spécifiques

Lire et exploiter une plaque signalétique

Choisir le couplage étoile ou triangle pour un récepteur triphasé

Intervenir sur une installation en identifiant le risque électrique

Identifier les matériels de protection et de commande d'une installation à partir d'un schéma électrique

Concevoir un schéma électrique simple, le modifier, le mettre à jour et établir la nomenclature des composants

Câbler des organes courants dans le domaine de l'énergétique à partir de documentations constructeur

Établir la liste des Entrées/Sorties et préparer un programme d'automate à partir d'une analyse fonctionnelle

Contenus

Convertisseurs tournants : moteurs à courant alternatif (principe, rendement, chaîne d'énergie, puissance utile) - alternateur - couplage étoile et triangle - variation de vitesse (principe, intérêt énergétique en Chauffage, Ventilation, Climatisation (CVC))

Convertisseurs statiques : transformateurs - onduleurs - gradateurs - éventuellement hacheurs et redresseurs (principe, sélection)

Circuits électriques :

- Risques - consignation - différents niveaux d'habilitation électrique
- Fonction, identification et technologie des composants des circuits électriques pour le CVC et l'énergétique : organes de protection et de commande
- Actionneurs CVC : électrovanne - servomoteurs de vanne - volet d'air - moteur
- Thermostat - pressostat - flowswitch
- Délestage
- Commande 2 et 3 points des servomoteurs de vannes ou de volets d'air
- Lecture de schémas électriques
- Schéma électrique architectural selon la Norme NF 15-100
- Distribution : dimensionnement et sélection des organes de protection et de commande - dimensionnement des conducteurs (section)
- Variateur de vitesse - gradateur (branchement, paramétrage)

Automatismes : logique combinatoire - logique séquentielle - logique câblée - Entrées/Sorties Tout-ou-Rien et progressives (analogiques ou numériques) - initiation à la programmation automate - outil possible d'analyse : GRAFCET

Modalités de mise en œuvre

lecture de schémas - analyse de documentation constructeur - analyse fonctionnelle

Exemple de Travaux Pratiques : câblage d'une armoire électrique - programmation d'automates - mise en situation d'identification des risques électriques lors d'une opération de maintenance, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en proposant à l'étudiant de dresser des bilans de puissance ou de consommations électriques, d'établir un schéma électrique simple, de dimensionner et sélectionner les matériels de protection et de commande d'une installation, de démonter et remplacer des matériels électriques, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)

Mots clés :

Moteur électrique – Convertisseurs – Variation de vitesse – Risques électriques – Schémas électriques – Câblage – Commande des systèmes – Automates

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 39 heures dont 15 heures de TP

2.3.7. Ressource R2.07 : Mathématiques appliquées

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- SAÉ 2.04 | Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fonctions de plusieurs variables ainsi qu'aux calculs différentiel et intégral pour qu'il soit capable de répondre rapidement et efficacement aux besoins des disciplines scientifiques et techniques et par extension à ceux des SAÉ.

Savoir-faire spécifiques

Intégrer un problème différentiel linéaire d'ordre 1 ou 2

Calculer des différentielles et les appliquer en énergétique

Rechercher des extrema et optimiser

Contenus

Calcul d'une intégrale simple, techniques d'intégration : intégration par parties, par changement de variable

Équations différentielles linéaires d'ordre 1, d'ordre 2 (à coefficients constants) avec : conditions initiales, conditions aux limites
- liens avec la spécialité

Fonctions de 2 ou 3 variables à valeur réelle :

- Dérivées partielles
- Différentielle totale - forme différentielle exacte
- Théorème de Schwarz - théorème de Poincaré
- Calcul du travail en thermodynamique : intégration d'une forme différentielle le long d'une courbe simple

Recherche d'extrema de fonctions de deux variables réelles (notations de Monge)

Formulaire des opérateurs différentiels en dimension 2 et 3 : gradient - divergence - laplacien

Intégrales doubles - intégrale curviligne

Propositions de mises en œuvre

Une attention particulière sera portée en mathématiques aux applications qui devront préciser leur utilisation en énergétique

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus puisqu'elles nécessitent toutes l'usage des mathématiques à différents degrés, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation

- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Fonctions de plusieurs variables – Différentielle – Equations différentielles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 48 heures

2.3.8. Ressource R2.08 : Communication

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- SAÉ 2.04 | Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de développer un discours clair et efficace au travers de différents outils, tant à l'écrit qu'à l'oral, et d'appliquer ses savoir-être à la variété des situations rencontrées.

Savoir-faire spécifiques

Sélectionner, analyser, restituer des informations tant à l'écrit qu'à l'oral

Analyser, synthétiser des documents

Organiser et structurer ses idées

Mettre en pratique les savoir-faire méthodologiques acquis au semestre 1

Adopter des postures et des savoir-être professionnels

Rendre compte d'une expérience professionnelle

Contenus

Compétences écrites :

- Rédaction et mise en forme de documents de tous types selon les différentes normes en vigueur
- Initiation aux ressorts de l'argumentation
- Application raisonnée des codes linguistiques dans les organisations

Compétences orales :

- Application raisonnée des codes linguistiques dans les organisations
- Approche de l'entretien de recrutement en face-à-face et à distance
- Gestion de l'espace, du temps et de la répartition de la parole

Compétences audiovisuelles :

- Étude de documents audiovisuels
- Élaboration de supports visuels (posters, flyers, ...)

Compétences informationnelles et médiatiques :

- Confrontation des sources
- Insertion dans les réseaux professionnels
- Collecte et analyse d'informations

Culture générale : approche de problématiques contemporaines générales et/ou professionnelles pour ouvrir l'étudiant à sa citoyenneté

Compétences interpersonnelles :

- Analyse de la communication interpersonnelle
- Positionnement dans un groupe
- Travail en équipe

Propositions de mises en œuvre

Exercices de synthèse (plans structurés et détaillés autour d'une problématique) - méthodologie du rapport de stage - utilisation de sources écrites ou audiovisuelles - simulation d'entretiens (possibilité de ressources externes) - participation à un projet (répartition des tâches, organisation, restitution)

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus qui nécessitent toutes de sélectionner, d'analyser et de synthétiser des documents, des informations, de se positionner dans un groupe et de travailler en équipe, de présenter à l'écrit comme à l'oral son travail, d'adopter une posture professionnelle, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Culture générale – Savoir-être – Approche professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 12 heures de TP

2.3.9. Ressource R2.09 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- SAÉ 2.04 | Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Poursuivre l'accompagnement de l'étudiant vers le niveau B1 ou B2 en consolidant ses connaissances et compétences pour qu'il puisse progressivement s'approprier l'anglais dans des situations professionnelles du domaine de l'énergétique, c'est-à-dire :

- Approfondir des compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles
- Renforcer la langue générale et développer une langue professionnelle et de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Approfondir ses connaissances générales et scientifiques en développant son esprit critique

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec les enjeux énergétiques, les énergies renouvelables, et produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualité internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre les normes et réglementations

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Interagir à l'oral (conversation téléphonique) et/ou à l'écrit (courriel) avec des clients, fournisseurs (se renseigner sur du matériel, des prix, ...)

Justifier un point de vue et développer un argumentaire (explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...)

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers (voir détails du semestre 1)

Connaissances générales du monde anglophone - connaissances scientifiques et techniques

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle (formules de politesse, mise en page)

Propositions de mises en œuvre

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Rédaction d'un courriel - conversation téléphonique avec un fournisseur ou un client

Présentation orale d'une démarche, d'un projet

Description d'un bâtiment tertiaire et de ses différentes installations énergétiques

Prise de contact et/ou entretien avec un professionnel du domaine CVC ou EnR

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus en proposant à l'étudiant l'emploi de documentations, la recherche d'informations, la restitution de travaux en langue anglaise, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)
- AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, ...)

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 12 heures de TP

2.3.10. Ressource R2.10 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment
- SAÉ 2.02 | Établissement du bilan énergétique d'une installation ou d'un bâtiment
- SAÉ 2.03 | Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides
- SAÉ 2.04 | Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique
- STAGE | Initiation
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Objectifs

Amener progressivement l'étudiant à se positionner sur l'un des quatre parcours de sa formation en adéquation avec ses aspirations personnelles, ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses capacités et ses axes de progrès. L'aider à construire une 1ère démarche de recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international qui soit cohérente avec son projet et l'accompagner dans la formalisation de ses outils (CV, lettres de motivation, ...).

Savoir-faire spécifiques

Savoir présenter des domaines d'activités et des métiers associés à la formation

Se positionner sur un des parcours de la formation

Construire une 1ère démarche de recherche de stage ou d'alternance

Poursuivre sa réflexion sur la connaissance de soi

Passer du bilan personnel au projet professionnel

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail commencé au semestre 1 et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international.

S'approprier la démarche PPP :

- Développer une démarche réflexive et introspective (de manière à découvrir ses valeurs, qualités, motivations, savoirs, savoir-être, savoirs-faire) au travers, par exemple, de son expérience et ses centres d'intérêt
- Placer l'étudiant dans une démarche prospective en termes d'avenir, souhait, motivation vis-à-vis d'un projet d'études et/ou professionnel et l'accompagner dans cette démarche
- S'initier à la démarche réflexive (savoir interroger et analyser son expérience)

S'approprier la formation :

- S'approprier les compétences de la formation - identifier les blocs de compétences
- Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain
- Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité
- Accompagner le choix des parcours et préparer éventuellement le parcours à l'international

Découvrir les métiers et connaître le territoire :

- Faire le lien avec les métiers (fiches ROME - Association article 1)
- Débouchés en fonction du territoire
- Bassins d'entreprise, réseaux d'entreprise, implantations
- Identifier les métiers en lien avec la formation, en analyser les principales caractéristiques

Se projeter dans un environnement professionnel :

- Codes, usages et culture d'entreprise
- Intégration des codes sociaux au niveau France, Europe pour s'ouvrir à la diversité culturelle, ouverture sur la mondialisation socio-économique
- Construire son réseau professionnel : découvrir les réseaux et sensibiliser à l'identité numérique

Initier une 1ère démarche de recherche de stage ou d'alternance :

- S'informer sur le statut de stagiaire ou d'alternant selon les possibilités offertes par le département
- Identifier les cibles recherchées pour la construction du CV
- Formaliser son CV et ses lettres de motivation
- Tenir un tableau de bord - prendre des contacts - les gérer, ...

Propositions de mises en œuvre

Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux domaines d'activités et aux métiers associés : référentiel de compétences de la formation, sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...

Travail d'analyse d'enquêtes prospectives - Interviews de professionnels

Visites d'entreprises, de salons, d'expositions - rencontres avec des anciens - conférences thématiques/métiers, ...

Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage ou d'alternance - analyse d'offres d'emploi - lecture de rapports de stage

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, ses métiers, ses domaines d'activités, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de bien choisir son parcours.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile
- AC11.02 | Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)
- AC11.03 | Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées
- AC11.04 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC11.05 | Analyser un plan technique
- AC11.06 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique
- AC12.01 | Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations
- AC12.02 | Identifier les équipements énergétiques liés à ces bâtiments et installations
- AC12.03 | Analyser des factures, des relevés de consommation énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie
- AC12.04 | Entreprendre des mesures simples pour compléter les données existantes
- AC12.05 | Identifier la répartition des consommations énergétiques par usage et par type d'énergie
- AC12.06 | Etablir une cartographie des flux énergétiques et un bilan énergétique simplifié de l'objet étudié
- AC12.07 | Estimer le coût de l'énergie consommée et sa projection en fonction de l'évolution des tarifs
- AC13.01 | Extraire des informations d'un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC13.02 | Analyser un plan technique, un schéma de principe
- AC13.03 | Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures
- AC13.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques
- AC13.05 | Déterminer les besoins en équipements et fournitures
- AC13.06 | Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation
- AC13.07 | Consulter des fournisseurs
- AC14.01 | Analyser un schéma de principe, un plan technique
- AC14.02 | Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)
- AC14.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire
- AC14.04 | Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations
- AC14.05 | Suivre une procédure d'intervention (démontage - remontage, mise en service, remplacement d'un matériel ...)

– AC14.06 | Manipuler correctement et en sécurité des outils mécaniques (outillage de base, outils électro-portatifs, . . .)

Mots clés :

Métiers – Parcours – Stage – Alternance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 9 heures de TP

Chapitre 4.

Parcours : Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 3 EXPLOIT01 Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre	SAE 3 EXPLOIT02 Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesu.	SAE 3 EXPLOIT03 Préparation à l'habilitation électrique sur des installations	PORTFOLIO Portfolio EXPLOIT	R3 EXPLOIT01 Pompes à chaleur	R3 EXPLOIT02 Machines frigorifiques	R3 EXPLOIT03 Etudes réglementaires en énergétique du bâtiment	R3 EXPLOIT04 Chauffage	R3 EXPLOIT05 Réseaux hydrauliques et aérauliques	R3 EXPLOIT06 Transferts convectif et radiatif	R3 EXPLOIT07 Plan de mesurage et acquisition de données	R3 EXPLOIT08 Régulation des installations	R3 EXPLOIT09 Comptage carbone	R3 EXPLOIT10 Bases de statistiques et de calcul financier	R3 EXPLOIT11 Communication professionnelle	R3 EXPLOIT12 Anglais	R3 EXPLOIT13 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC21.02	X			X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.03	X			X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.04	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	AC21.05	X			X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC21.06	X			X										X	X	X	X
	AC21.07	X			X										X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X							X			X	X	X	X
	AC22.02		X		X							X			X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X
	AC22.04		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC23.02	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC23.05	X			X									X	X	X	X	X
	AC23.06	X			X										X	X	X	X
	AC23.07	X			X										X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X
	AC24.02		X	X	X	X	X		X	X					X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X
	AC24.04		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Volume total					17	27	27	30	30	24	12	30	9	21	18	18	10	273
Dont TP					8	9	15	12	9	9	0	9	0	0	12	12	10	106
Adaptation Locale (SAE)			72															72
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									75									75
TP Adaptation locale									84									84

1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

1.2.1. SAÉ 3.EXPLOIT.01 : Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique et frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aérodynamique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...
- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.EXPLOIT.01 | Pompes à chaleur
- R3.EXPLOIT.02 | Machines frigorifiques
- R3.EXPLOIT.04 | Chaufferie
- R3.EXPLOIT.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.EXPLOIT.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.EXPLOIT.08 | Régulation des installations
- R3.EXPLOIT.09 | Comptage carbone
- R3.EXPLOIT.11 | Communication professionnelle
- R3.EXPLOIT.12 | Anglais
- R3.EXPLOIT.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.EXPLOIT.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.EXPLOIT.01 | Pompes à chaleur
- R3.EXPLOIT.02 | Machines frigorifiques
- R3.EXPLOIT.04 | Chaufferie
- R3.EXPLOIT.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.EXPLOIT.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.EXPLOIT.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.EXPLOIT.08 | Régulation des installations
- R3.EXPLOIT.09 | Comptage carbone
- R3.EXPLOIT.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.EXPLOIT.11 | Communication professionnelle
- R3.EXPLOIT.12 | Anglais
- R3.EXPLOIT.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.EXPLOIT.03 : Préparation à l'habilitation électrique sur des installations

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur membre d'une petite équipe de maintenance dont la mission est de réaliser une intervention sur une installation sujette à une panne électrique. Après compréhension de l'intervention demandée, Il s'avère que les membres de l'équipe n'ont pas l'habilitation électrique nécessaire. Dans ce contexte, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment se préparer à l'habilitation électrique pour permettre la remise en service de l'installation ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants-collaborateurs, enseignants)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à la préparation de son habilitation puis à son intervention sur l'installation tels que des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des appareillages de mesure, des équipements de protection, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Découvrir le fonctionnement de l'installation sujette au dysfonctionnement
- Cibler/définir l'endroit où agir sur l'installation pour résoudre le problème
- Identifier les risques électriques associés à la zone d'intervention et à l'intervention elle-même
- Établir quel est le degré d'habilitation électrique nécessaire à la zone et à l'intervention à l'aide de la documentation appropriée
- Organiser en équipe une session de préparation à cette habilitation électrique et s'assurer in fine que chaque collaborateur a acquis le niveau de connaissances théoriques exigé
- Proposer une procédure d'intervention dans le respect des règles de sécurité
- Identifier précisément la panne, le problème électrique
- Intervenir pour résoudre le problème
- Remettre en service l'installation et rendre compte de son intervention

Apprentissages critiques :

- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.EXPLOIT.01 | Pompes à chaleur
- R3.EXPLOIT.02 | Machines frigorifiques
- R3.EXPLOIT.04 | Chaufferie
- R3.EXPLOIT.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.EXPLOIT.11 | Communication professionnelle
- R3.EXPLOIT.12 | Anglais
- R3.EXPLOIT.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAE. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.EXPLOIT.01 | Pompes à chaleur
- R3.EXPLOIT.02 | Machines frigorifiques
- R3.EXPLOIT.04 | Chaufferie
- R3.EXPLOIT.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.EXPLOIT.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.EXPLOIT.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.EXPLOIT.08 | Régulation des installations
- R3.EXPLOIT.09 | Comptage carbone
- R3.EXPLOIT.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.EXPLOIT.11 | Communication professionnelle
- R3.EXPLOIT.12 | Anglais
- R3.EXPLOIT.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.EXPLOIT.01 : Pompes à chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.EXPLOIT.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des pompes à chaleur (PAC) et en particulier les PAC géothermiques pour qu'il soit capable de les dimensionner, de les caractériser et de réaliser leur maintenance.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies d'une PAC

Identifier les composants

Dimensionner une PAC seule ou en relève de chaudière

Réaliser le schéma de principe correspondant

Réaliser le bilan énergétique d'une PAC

Choisir la PAC répondant au cahier des charges

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Contenus

Introduction : principe, avantages et inconvénients de la PAC

Description des composants d'une PAC : source froide - circuit frigorifique - compresseur - émetteurs de chaleur, ...

Grandes familles de PAC :

- Aérothermiques : PAC air/eau - PAC air/air split system et Variable Refrigerant Volume (VRV) - PAC gainable
- Géothermiques : PAC eau/eau - capteurs enterrés horizontaux - capteurs enterrés verticaux ou Sondes Géothermiques Verticales (SGV)
- Systèmes particuliers : PAC double service - PAC hybride - chauffe-eau thermodynamique individuel

PAC géothermiques :

- Notions d'hydrogéologie et de géothermie basse température
- Captage – réglementations
- Dimensionnement : captage horizontal - SGV et nappe phréatique
- Les différents schémas de distribution hydraulique : PAC avec ballon tampon, avec géocooling, en relève de chaudière, ...

Règles générales de dimensionnement des PAC

Différents modes de régulation, notion du point de bivalence

Mise en œuvre et maintenance – réglementations

Propositions de mises en œuvre

La ressource PAC doit être programmée dans la continuité de la ressource machines frigorifiques qui introduit les cycles thermodynamiques dédiés à ces systèmes.

Exemples de Travaux Pratiques : analyse du cycle d'une PAC et de ses composants - chauffe-eau thermodynamique - bilan énergétique - caractérisation de la PAC - performance énergétique - couplage de corbeilles géothermiques et accouplement PAC - confrontation PAC air/air - test de réponse thermique sur SGV - similitude de micro-corbeilles géothermiques, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de PAC comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de PAC comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.EXPLOIT.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de PAC comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.EXPLOIT.02 | Machines frigorifiques

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pompe à chaleur – Géothermie – Aérothermie – Thermodynamique – Cycles frigorifiques – Coefficient de performance – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 8 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.EXPLOIT.02 : Machines frigorifiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.EXPLOIT.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux des machines frigorifiques pour qu'il soit capable de dimensionner des installations classiques en froid tertiaire, industriel ou commercial.

Savoir-faire spécifiques

Effectuer le bilan simplifié des charges d'une chambre froide

Tracer les cycles frigorifiques dans un diagramme enthalpique pour chaque technologie

Sélectionner le fluide frigorigène pour l'application concernée

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Caractériser les performances énergétiques de l'installation frigorifique

Contenus

Introduction aux cycles thermodynamiques - transformations

Cycle mono-étagé à compression mécanique (surchauffe, sous-refroidissement)

Machines frigorifiques en cascade (ex : NH₃/CO₂ subcritique)

Introduction au cycle bi-étagé

Schémas de principe d'installations

Technologie des principaux composants

Dimensionnement de chambres froides (méthodes volumiques, abaques) - Sélection des composants

Identification du régime de fonctionnement et des performances énergétiques : Coefficient de Performance (COP) - Energy Efficiency Ratio (EER) - Seasonal Coefficient of Performance (SCOP)

Nomenclature des fluides frigorigènes - Notion de Global Warming Potential (GWP)

Introduction à la maintenance des machines frigorifiques

Régulation et Gestion Technique Centralisée (GTC) spécifiques

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : procédé industriel - réfrigération commerciale, ...

Exemples de Travaux Pratiques : chambre froide - climatiseur - groupe d'eau glacée - systèmes de production de froid avec circuit d'eau et récupération de chaleur - simulation de cycles sur logiciel métier, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de machines frigorifiques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de machines frigorifiques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.EXPLOIT.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de machines frigorifiques comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.EXPLOIT.09 | Comptage carbone

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Froid – Cycles thermodynamiques – Machines frigorifiques – Installations frigorifiques – Fluides frigorigènes – Chambres froides

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 9 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.EXPLOIT.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la réglementation environnementale en vigueur pour la construction neuve et à la maîtrise de logiciels dédiés. Il sera ainsi en capacité de participer aux calculs réglementaires de bâtiments en les modélisant, en analysant leurs performances énergétique et environnementale et en proposant des solutions techniques adaptées et réalistes.

Savoir-faire spécifiques

Appliquer la réglementation thermique et environnementale en vigueur

Maîtriser un logiciel réglementaire dans des cas simples

Structurer, ordonnancer et réaliser les tâches requises par le logiciel utilisé

Analyser l'influence des choix techniques en termes d'enveloppe et d'équipements sur les performances énergétique et environnementale du bâtiment

Générer un document de synthèse technique de vérification réglementaire d'un bâtiment (technique, thermique, environnementale)

Contenus

Réglementation environnementale :

- Historique des réglementations thermiques de 1974 à nos jours - évolutions correspondantes des techniques constructives et des équipements
- Présentation de la réglementation environnementale en vigueur (critères réglementaires et domaines d'application) - exigences de résultats et de moyens
- Analyse du Cycle de Vie (ACV) des équipements et matériaux (fiches FDES et PEP) : présentation et méthode de calcul
- Méthodologie de recherche documentaire : extraction des informations d'une documentation projet et d'une documentation constructeur
- Rappel des principaux modes constructifs - initiation à la construction bioclimatique et aux impacts techniques associés (compacité, isolation, perméabilité à l'air, inertie thermique, protection solaire, éclairage, ...)

Prise en main d'un logiciel réglementaire :

- Extraction et analyse des informations issues du dossier technique
- Saisies de tout ou partie de ces informations sur le logiciel dédié
- Édition et analyse des résultats
- Analyse des erreurs de saisies
- Recherche de solutions d'optimisation des résultats - variantes
- Analyse des résultats issus des variantes
- Édition d'un document de synthèse du travail mené et des résultats obtenus

Propositions de mises en œuvre

Les séances de Travaux Pratiques doivent permettre la prise en main de logiciels réglementaires au travers d'études de cas sur des bâtiments tertiaires, habitats collectifs et/ou immeubles multi-zones.

Prérequis :

- R3.EXPLOIT.09 | Comptage carbone

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Réglementations thermique et environnementale – Constructions neuves – Simulations thermique et environnementale – ACV – Bioclimatisme – Confort d'été

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 15 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.EXPLOIT.04 : Chaufferie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.EXPLOIT.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des chaufferies conventionnelles (fioul/gaz) pour qu'il soit capable de proposer et de dimensionner des installations adaptées aux besoins en chauffage des bâtiments, des industries et d'établir un bilan énergétique de ces mêmes chaufferies.

Les études porteront sur les chaudières basse température (inférieure à 110° C) et à condensation.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'ensemble des paramètres d'entrée en vue de dimensionner une chaufferie : nature du combustible, type et puissance de la chaudière, régime de température, ...

Dimensionner ses principaux composants, de l'alimentation en combustible jusqu'aux organes du circuit primaire

Définir son mode de régulation

Optimiser son fonctionnement

Contenus

Introduction à la combustion :

- Présentation des phénomènes de combustion / définitions
- Thermochimie de la combustion : équation de combustion - stœchiométrie - excès d'air - enthalpie de combustion - PCI/PCS - température de flamme adiabatique, ...
- Types de combustibles conventionnels et leurs propriétés : Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI)/Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) - contraintes de stockage - contraintes environnementales, ...

Technologies des chaudières :

- Notion d'air primaire /secondaire /tertiaire
- Définitions des rendements, bilan de consommation combustible
- Émissions polluantes (NOX, SO2, CO, particules...) et leurs réductions
- Technologie des brûleurs et foyers des chaudières gaz / liquides - modulation de puissance
- Récupération de chaleur : technologie des chaudières à condensation et mise en avant de leurs particularités - chaudières à 2,3,4 piquages
- Dispositifs de sécurité

Dimensionnement et pilotage d'une chaufferie :

- Réglementation applicable aux chaufferies
- Architecture de la chaufferie : série - cascade - relève - boucle primaire - notion de priorité ECS, ...
- Schémas de principe types de chaufferies
- Nombre et type de brûleurs en fonction des puissances requises en chauffage et en ECS
- Ligne d'alimentation combustible
- Chaudières à 2,3,4 piquages

- Organes de sécurité et auxiliaires

Exploitation des chaufferies : mise en service - interventions de maintenance préventives et correctives

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en service, analyse des produits de combustion, calcul du bilan énergétique, maintenance, dépannage, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de chaufferies comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de chaufferies comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.EXPLOIT.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de chaufferies comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Chaufferie – Combustibles gazeux et liquides – Gaz naturel – Fioul – Brûleur – Pouvoir calorifique – Circuit primaire – Système d'expansion – ECS

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.EXPLOIT.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.EXPLOIT.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Compléter les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en hydraulique et en aéraulique pour qu'il soit capable de dimensionner des réseaux fluidiques, procéder à leur équilibrage et identifier leurs pathologies dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser la typologie des réseaux hydrauliques et aérauliques

Dimensionner un réseau selon différents critères

Déterminer le point de fonctionnement d'un réseau complexe

Procéder à son équilibrage

Identifier les pathologies sur les réseaux

Contenus

Rappel sur la dynamique des fluides réels

Similitude et caractéristiques des machines : pompes et ventilateurs

Typologie des réseaux :

- Vocabulaire spécifique aux réseaux
- Réseaux simples (série, parallèle), complexes (ramifiés, maillés)
- Réseaux de transport (pétrole, eau, vapeur, air, gaz)

Dimensionnement d'un réseau simple ou complexe :

- Critères de dimensionnement : énergétique - acoustique - financier, ...
- Algorithme de dimensionnement pour un réseau simple
- Détermination de la caractéristique d'un réseau ramifié ou maillé
- Couplage réseau / machines : point de fonctionnement
- Équilibrage d'un réseau : conditions d'équilibrage - organes - mise en œuvre, ...

Description sommaire des pathologies courantes : coup de bélier - refoulement - cavitation - instabilité de pompage, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : Réalisation de mesures de vitesses, débits, pertes de charge régulière et singulière, niveaux de pression acoustique - Caractérisation de différents équipements : pompes, vannes, ventilateurs, registres, bouches de soufflage et d'extraction - Équilibrage de réseaux - Utilisation de différents outils de mesure professionnels : débitmètre, manomètre différentiel, anémomètre, cône de mesure - Utilisation de logiciels spécifiques

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.EXPLOIT.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de réseaux hydrauliques et aérauliques comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pertes de charge – Réseaux – Équilibrage – Pompes – Ventilateurs – Dimensionnement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.EXPLOIT.06 : Transferts convectif et radiatif

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1ère année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les transferts convectif et radiatif pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, métrologie, capteurs solaires, confort thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Calculer des coefficients d'échanges convectifs en fonction de la géométrie et du régime d'écoulement de fluides

Estimer les échanges radiatifs entre surfaces grises

Utiliser à bon escient une caméra thermique (métrologie radiative)

Contenus

Convection :

- Généralités et définitions : termes et grandeurs physiques
- Étude phénoménologique : notions de couches limites thermique et dynamique
- Échanges convectifs forcés et naturels
- Nombres adimensionnels associés
- Effets des changements de phase : description des phénomènes et corrélations usuelles
- Applications au bâtiment (estimation des résistances thermiques superficielles interne et externe utilisées dans les calculs réglementaires, ...) et à l'industrie (dimensionnement ou qualification d'échangeurs de chaleur, ...)

Rayonnement :

- Grandeurs et phénomènes physiques : émission, absorption, réflexion, transmission - loi de Kirchhoff - dépendance à la longueur d'onde et position angulaire
- Grandeurs énergétiques et spectrales
- Rappel des lois fondamentales : loi de Stefan-Boltzmann, de Planck, de Wien (corps gris, corps réels)
- Échanges d'énergie par rayonnement entre surfaces grises : facteurs de forme géométriques
- Émission et radiativité
- Applications au bâtiment (visualisation de ponts thermiques par thermographie infrarouge, chauffage par rayonnement, ...) et à l'industrie (suivi des températures en différents points d'un process, fours industriels, ...)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : effet de serre, propriétés radiatives d'un vitrage, identification de la diffusivité thermique d'un matériau, thermographie infrarouge, étude d'un panneau rayonnant, d'un mur capteur, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

Peuvent nécessiter une bonne maîtrise des phénomènes de transferts convectif et radiatif lors du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Transfert de chaleur – Convection – Rayonnement – Coefficients d'échange – Émissivité – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Thermographie infrarouge

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.EXPLOIT.07 : Plan de mesurage et acquisition de données

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre d'un système de mesurage de la performance énergétique, environnementale, du confort, ... d'un bâtiment, d'une installation industrielle, dans le respect du cahier des charges.

Savoir-faire spécifiques

Définir les indicateurs de performances à mesurer adaptés au cahier des charges

Choisir l'appareil de mesure approprié

Mettre en place un système de mesure pertinent

Suivre et analyser les indicateurs

Utiliser un logiciel d'acquisition et exploiter les données récoltées

Contenus

Contexte et définitions :

- Diagnostic de Performance Énergétique (DPE), audit instrumenté - plan de mesurage - plan de comptage - Système de Management de l'Énergie (SMé) - Indicateurs de Performance Énergétique (IPE) - normes usuelles (EN 17267, ISO 50001, IPMVP, ...)
- Types de mesures : ponctuelles - permanentes avec compteur, avec enregistrement, ...

Plan de mesurage et ses différentes étapes :

- Définition du contexte-objectifs-contraintes : motivations - périmètre du plan de mesurage - finalité des mesures
- Évaluation de la situation initiale : identification des paramètres à mesurer, des zones à étudier, des appareils de mesure existants
- Définition du plan d'actions d'amélioration du système de mesurage : planification - ressources - niveaux des systèmes de mesurage - outils de relevés - outils d'exploitation
- Mise en place du système de mesurage : choix des appareils de mesure - des systèmes d'acquisition des données - de la périodicité des mesures - identification des contraintes liées à ces mesures, ...
- Exploitation des mesures : stockage - tri - mise en forme, ...
- Maintenance du système de mesurage : vérification de la chaîne d'acquisition des mesures - maintenance et suivi métrologique

Systèmes d'acquisition de données :

- Définitions, chaîne de mesure
- Exemples d'applications : surveillance - régulation, ...
- Architectures : cartes d'acquisition - microcontrôleurs - échantillonnage - format de données - interfaces
- Logiciels dédiés : apprentissage des bases de la programmation sur logiciel type LabVIEW, Matlab

Propositions de mises en œuvre

L'enseignement de cette ressource pourra s'appuyer sur des études de cas menées sur une maison individuelle, un immeuble collectif, un bâtiment tertiaire et/ou un système industriel

Exemple de Travaux Pratiques : utilisation de logiciels d'acquisition et d'exploitation de données

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations se prêtent spécifiquement à la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces deux SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Mesurage – Comptage de l'énergie – Capteurs – Chaîne de mesure – Acquisition de données – Exploitation de données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

1.3.8. Ressource R3.EXPLOIT.08 : Régulation des installations

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre (architecture, dimensionnement, sélection, paramétrage) de la régulation des installations énergétiques classiques dans les domaines du CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Établir le schéma fonctionnel d'un système régulé

Établir un schéma Tuyauteries et Instruments (TI) dans le respect du cahier des charges

Dimensionner les vannes 3 voies selon un critère d'autorité

Paramétrer une loi d'eau en fonction de la température extérieure

Établir la liste des points de la GTC/GTB d'une installation du type chaufferie ou Centrale de Traitement d'Air (CTA) à partir du cahier des charges

Sélectionner et paramétrer un régulateur selon l'application visée

Contenus

Principe de la régulation (schéma en boucle fermée) - schéma fonctionnel - boucle ouverte/boucle fermée (manuel/automatique) - configuration directe/inverse

Lecture et analyse d'un schéma TI (Piping and Instruments Diagram - PID)

Critères de réglage (rapidité, stabilité, précision) - comportement statique et dynamique (gain statique et constante de temps des systèmes du 1er ordre)

Vannes de régulation : types - caractéristiques - dimensionnement (autorité, Kvs) - schémas vannes 3 voies (montage en mélange et montage en décharge inversée) - comparaison du montage à décharge inversée avec la variation de débit par variateur de vitesse

Régulation de la température ambiante en fonction de la température extérieure : schéma - sélection régulateurs - paramétrage courbe de chauffe, ...

Actionneurs Tout Ou Rien (TOR) : limiteurs et régulateurs

Correction à actions Proportionnelle Intégrale Dérivée (PID)

Sélection et paramétrage des régulateurs

Architecture d'une Gestion Technique Centralisée (GTC), d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB), des installations classiques du domaine de l'énergétique - liste des points (Entrées et Sorties Logiques ou Analogiques (ou Progressive))

Autres modes de régulation : régulation cascade (application à la régulation de soufflage) - régulation TOR modulée (application aux échangeurs électriques de CTA)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en œuvre d'une méthode de réglage d'un correcteur PID, méthode Ziegler et Nichols en boucle fermée, optimisation du réglage, comparaison des corrections (P, PI et PID) en réponse à une perturbation ou à un échelon de consigne, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent également à l'étude de leurs modes de pilotage comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à la réalisation d'opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation

Mots clés :

Régulation – Régulateur – Schéma Tuyauterie et Instruments – Vannes de régulation – Autorité – Loi d'eau – GTC/GTB – Correcteur PID

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.EXPLOIT.09 : Comptage carbone

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux principes de la comptabilité carbone pour qu'il soit capable de les mettre en œuvre dans le cadre de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) et de la réglementation environnementale.

Savoir-faire spécifiques

Calculer un facteur d'émission simple d'un composant

Réaliser des conversions d'unités (teqC, teqCO2)

Savoir extraire une information d'une base de données et choisir le(s) bon(s) indicateur(s)

Réaliser un calcul simple d'émissions de gaz à effet de serre

Contenus

Initiation à l'analyse de cycle de vie - émissions directes et indirectes

Base de calculs - forçage radiatif, Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), acteurs d'émission (construction et calculs) - incertitudes

Unités : tonnes équivalent carbone (teqC), tonnes équivalent CO2 (teqCO2)

Recherche et analyse dans les bases de données (base carbone, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire FDES, base INIES) - comprendre la notion d'unité fonctionnelle

Applications sur une étude de cas simple (installations et/ou bâtiment)

Propositions de mises en œuvre

La ressource - Comptage carbone - doit être programmée en amont de la ressource - Études réglementaires en énergétique du bâtiment - de par ses besoins en ACV.

Recherches documentaires en salle informatique

Études de cas simples

Challenge de réduction d'émissions de gaz à effet de serre entre étudiants à l'échelle du département, voire de l'IUT

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de l'impact carbone des choix technologiques et des équipements retenus.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'étude de l'impact carbone des différentes actions réalisées sur ses installations.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Carbone – Gaz à Effet de Serre – Pouvoir de Réchauffement Global – Facteurs d'Emissions – Analyse de Cycle de Vie – Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire – Base Carbone – Base INIES

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

1.3.10. Ressource R3.EXPLOIT.10 : Bases de statistiques et de calcul financier

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de calculer la rentabilité d'une affaire et consolider ses bases en statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Construire un tableau de capitalisation ou d'amortissement

Résumer un jeu de données

Représenter et établir une corrélation

Contenus

Mathématiques financières :

- Suites arithmétiques et géométriques
- Intérêts simples et composés
- Retour sur investissement
- Remboursement d'un emprunt - actualisation

Statistiques descriptives uni-variées :

- Caractéristiques de tendance centrale et de dispersion pour les caractères quantitatifs discrets et continus
- Représentations graphiques d'une série statistique

Statistiques bi-variées :

- Nuage de points - droite de régression par la méthode des moindres carrés - interpolation et extrapolation
- Coefficient de corrélation

Variables aléatoires :

- Généralités sur les variables aléatoires réelles
- Loi normale et théorème central limite

Propositions de mise en œuvre

Applications à l'étalonnage de moyens de mesure pour lequel le phénomène physique suit une droite dans son domaine d'utilisation.

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation peuvent nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Suites – Retour sur investissement – Statistiques – Variables aléatoires

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures

1.3.11. Ressource R3.EXPLOIT.11 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.EXPLOIT.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'identifier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral de façon professionnelle.

Savoir-faire spécifiques

Adopter des postures et des savoir-être professionnels

Prendre des notes et savoir rendre compte

Organiser et structurer ses idées en dégagant l'essentiel de l'accessoire

Mettre en pratique les savoir-faire méthodologiques dans un cadre professionnel

Rendre compte d'une expérience professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Communication organisationnelle
- Choix du canal de communication adapté (NTIC)

Communication externe :

- Communication adaptée à différents types de clientèle avant, pendant, après
- Présentation de soi dans son rôle professionnel

Communication dans les équipes de travail :

- Comportements de communication à adopter entre collègues et par rapport à la hiérarchie
- Approche de la résolution de problèmes
- Approche de la résolution des conflits

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - présentations écrites et orales de stage

Mises en perspective avec les éléments abordés en projet personnel et professionnel

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.EXPLOIT.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Interaction – Savoir-être – Positionnement interpersonnel – Positionnement professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.EXPLOIT.12 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.EXPLOIT.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Approfondir ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé et/ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le domaine de l'énergie et ses innovations technologiques, produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualité internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse - mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, ...

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Production d'une vidéo de présentation de la formation

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.EXPLOIT.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations,

Se prêtent à la pratique de la langue par l'appropriation de documentations techniques, sites web d'entreprise, d'informations, ... en anglais mais également par la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.EXPLOIT.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.EXPLOIT.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Permettre à l'étudiant de continuer son travail sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider, en 2ème année, à construire puis à initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international qui s'appuie sur l'expérience acquise en 1ère année et qui soit cohérente avec son parcours et son projet.

Savoir-faire spécifiques

Enrichir sa réflexion sur la connaissance de soi

Approfondir sa connaissance des activités et des métiers associés à son parcours

Construire puis initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail débuté en 1ère année et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international en cohérence avec son choix de parcours.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3ème année)

- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Réalisation de fiches métiers ou posters
- Analyse et partage en groupe de son expérience de stage : entreprise - métiers - activités, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Métiers – Stage – Alternance – International – Connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 10 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAÉ 4.EXPLOIT01 Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation	SAÉ 4.EXPLOIT02 Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en	SAÉ 4.EXPLOIT03 Préparation et habilitations professionnelles sur des installations	STAGE.EXPLOIT Consolidation	PORTFOLIO Portfolio EXPLOIT	R4.EXPLOIT.01 Traitement d'air	R4.EXPLOIT.02 Bois énergie	R4.EXPLOIT.03 Solaire thermique et photovoltaïque	R4.EXPLOIT.04 Echangeurs de chaleur	R4.EXPLOIT.05 Conduction de la chaleur en régime variable	R4.EXPLOIT.06 Utilisation avancée des tableaux	R4.EXPLOIT.07 Statistiques	R4.EXPLOIT.08 Conduite de projets	R4.EXPLOIT.09 Communication professionnelle	R4.EXPLOIT.10 Anglais	R4.EXPLOIT.11 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.02	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC21.03	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC21.04	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.05	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.06	X			X	X							X	X	X	X	X
	AC21.07	X			X	X						X	X	X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.02		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC22.04		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.02	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC23.05	X			X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.06	X			X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.07	X		X	X	X						X	X	X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC24.02		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.04		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Volume total						21	15	19	22	15	9	12	9	18	18	11	169
Dont TP						3	3	4	4	0	9	0	0	12	12	11	58
Adaptation Locale (SAÉ)			45														45
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									46								46
TP Adaptation locale									52								52

2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

2.2.1. SAÉ 4.EXPLOIT.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique intégrant si possible un(des) système(s) Énergie Renouvelable (EnR), pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées aux semestres 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - chaufferie - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...

- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.EXPLOIT.01 | Traitement d’air
- R4.EXPLOIT.02 | Bois énergie
- R4.EXPLOIT.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.EXPLOIT.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.EXPLOIT.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.EXPLOIT.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.EXPLOIT.08 | Conduite de projets
- R4.EXPLOIT.09 | Communication professionnelle
- R4.EXPLOIT.10 | Anglais
- R4.EXPLOIT.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.EXPLOIT.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dont les systèmes Énergie Renouvelable (EnR) dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres d'études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : Préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : Intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : Exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.EXPLOIT.01 | Traitement d'air
- R4.EXPLOIT.02 | Bois énergie
- R4.EXPLOIT.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.EXPLOIT.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.EXPLOIT.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.EXPLOIT.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.EXPLOIT.07 | Statistiques
- R4.EXPLOIT.08 | Conduite de projets
- R4.EXPLOIT.09 | Communication professionnelle
- R4.EXPLOIT.10 | Anglais
- R4.EXPLOIT.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 4.EXPLOIT.03 : Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur membre d'une petite équipe de maintenance dont la mission est de réaliser une intervention sur une installation particulière (machine frigorifique, chaufferie vapeur, systèmes photovoltaïques ou thermiques en toiture, zone industrielle à risques, ...). Après compréhension de l'intervention demandée, il s'avère que les membres de l'équipe n'ont pas la ou les habilitations nécessaires. Dans ce contexte, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment se préparer à la ou les habilitations professionnelles nécessaires pour intervenir en toute sécurité sur l'installation concernée ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants-collaborateurs, enseignants)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à la préparation de son ou de ses habilitations puis à son intervention sur l'installation tels que des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des appareillages de mesure, des équipements de protection, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Découvrir le fonctionnement de l'installation
- Cibler/définir l'endroit concerné par l'intervention
- Identifier les risques associés à la zone d'intervention et à l'intervention elle-même
- Établir quelles sont la ou les habilitations professionnelles nécessaires à l'intervention à l'aide de documentations
- Organiser en équipe une session de préparation à cette ou ces habilitations professionnelles et s'assurer in fine que chaque collaborateur a acquis le niveau de connaissances théoriques exigé
- Proposer une procédure d'intervention dans le respect des règles de sécurité
- Intervenir sur l'installation et rendre compte de son intervention

La ou les habilitations professionnelles proposées par le département pourront s'appuyer sur leur environnement socio-économique : attestation d'aptitude à la manipulation des fluides frigorigènes - habilitation à la conduite et à la maintenance d'équipements sous pression - travaux en hauteur pour l'intégration de systèmes photovoltaïques, thermiques en toiture - intervention en ambiance contrôlée (nucléaire, pharmaceutique, chimique, électronique, ...)

Apprentissages critiques :

- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.EXPLOIT.01 | Traitement d'air
- R4.EXPLOIT.02 | Bois énergie
- R4.EXPLOIT.03 | Solaire thermique et photovoltaïque

- R4.EXPLOIT.08 | Conduite de projets
- R4.EXPLOIT.09 | Communication professionnelle
- R4.EXPLOIT.10 | Anglais
- R4.EXPLOIT.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE.EXPLOIT : Consolidation

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

En 2ème année, le B.U.T. MT2E poursuit son objectif de former des techniciens supérieurs thermiciens-énergéticiens polyvalents et dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines de la production, distribution et utilisation des énergies conventionnelles et renouvelables, et ceci pour les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

En conséquence, qu'il s'agisse de dimensionnement, d'optimisation, de réalisation ou d'exploitation, la connaissance concrète des méthodes, des techniques, des installations, des activités et des métiers nécessite une mise en situation significative au sein d'une entreprise dont les activités devront être, si possible, en adéquation avec le projet professionnel et le choix du parcours de l'étudiant.

Encadré par un tuteur entreprise, il pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis à ce niveau de formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise de son choix dont les activités sont, de préférence, en adéquation avec son projet professionnel et son parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- S'intégrer dans une démarche projet qui permette de développer des interactions efficaces entre différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, clients, fournisseurs, ...
- Se familiariser avec les supports techniques nécessaires à la réalisation de sa, ses missions tels que des logiciels réglementaires, de dimensionnement, d'exploitation, des appareillages de mesure, des documents techniques, normatifs, ...
- Consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Réfléchir sur différentes solutions puis justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse

La durée du stage de consolidation des connaissances et des compétences est fixée entre 8 à 10 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges

- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.EXPLOIT.01 | Traitement d'air
- R4.EXPLOIT.02 | Bois énergie
- R4.EXPLOIT.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.EXPLOIT.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.EXPLOIT.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.EXPLOIT.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.EXPLOIT.07 | Statistiques
- R4.EXPLOIT.08 | Conduite de projets
- R4.EXPLOIT.09 | Communication professionnelle
- R4.EXPLOIT.10 | Anglais
- R4.EXPLOIT.11 | Projet Personnel et Professionnel

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.EXPLOIT.01 | Traitement d'air
- R4.EXPLOIT.02 | Bois énergie
- R4.EXPLOIT.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.EXPLOIT.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.EXPLOIT.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.EXPLOIT.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.EXPLOIT.07 | Statistiques
- R4.EXPLOIT.08 | Conduite de projets
- R4.EXPLOIT.09 | Communication professionnelle
- R4.EXPLOIT.10 | Anglais
- R4.EXPLOIT.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.EXPLOIT.01 : Traitement d'air

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesure et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.EXPLOIT.03 | Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux techniques de dimensionnement d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA) et au choix de ses composants à partir du bilan des charges d'un local, en tenant compte de la réglementation et du confort hygrothermique.

Savoir-faire spécifiques

Caractériser l'air humide

Tracer les évolutions élémentaires de l'air humide

Tracer une droite de soufflage à partir des bilans thermique et hydrique

Déterminer les débits de soufflage, d'air neuf

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Contenus

Qualité de l'Air Intérieur (QAI) : composition - poussières - Composés Organiques Volatils (COV), ...

Renouvellement et débit d'air réglementaire - Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT)

Caractéristiques et diagramme de l'air humide

Architecture globale d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA)

Composants d'une CTA : technologie et évolutions élémentaires (filtration, mélange, économiseur, chauffage, refroidissement, déshumidification, humidification, soufflage)

Détermination du point et du débit de soufflage à l'aide du bilan thermique et hydrique

Dimensionnement des principaux composants d'une centrale de traitement d'air simple (contrôle de la température sans contrôle d'humidité) - étude des modes hiver et été - méthodes ΔT soufflage ou taux de brassage

Propositions de mises en œuvre

Études de cas simples en tertiaire, en industrie

Exemples de Travaux Pratiques : prise en main d'installations réelles du type centrale de traitement d'air simple flux, double flux - utilisation de logiciels constructeurs de dimensionnement et de sélection de matériels, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude de centrales de traitement d'air comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Air humide – Diagramme de l'air humide – Traitement d'air – Climatisation – QAI – Centrale de traitement d'air – Contrôle de la température intérieure

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 3 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.EXPLOIT.02 : Bois énergie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.EXPLOIT.03 | Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux spécificités de la filière bois énergie et plus particulièrement aux technologies de production de chaleur associées, à leurs caractéristiques, leurs atouts et leurs limitations pour qu'il soit capable de dimensionner et d'exploiter des chaufferies bois.

Savoir-faire spécifiques

Choisir l'installation la plus adaptée aux besoins en fonction des avantages et inconvénients de la technologie énergie bois

Dimensionner une telle installation

Assurer l'exploitation et la maintenance d'une chaufferie bois

Contenus

Différentes sources de biomasse - intérêt environnemental et utilisations possibles : production de chaleur et d'électricité, agrocultures, méthanisation, matériaux BTP, ...

Filière bois : ressources - transformation - approvisionnement - aspects économiques, ...

Différents types de produits combustibles (bûches, pellets, plaquettes, bois souillés, ...) issus de la filière et leurs caractéristiques (PCI, taux d'humidité, taux de cendre, émissions, ...)

Atouts/nuisances à prendre en compte dans un projet bois énergie

Réglementation

Technologie des chaudières bois domestiques et label flamme verte

Technologie des chaudières bois pour le collectif, le tertiaire, les réseaux de chaleur et l'industrie

Choix technico-économique et dimensionnement d'une chaufferie bois, du stockage à la production de chaleur

Estimation des investissements et coûts de fonctionnement

Paramètres pour l'exploitation d'une chaufferie bois et actions de maintenance associées

Propositions de mises en œuvre

Études de cas technico-économiques

Visites de chaufferies bois énergie (collectif, tertiaire, industrie) et des réseaux de chaleur associés - installations chez des particuliers

Exemples de Travaux Pratiques : étude du fonctionnement d'une chaudière ou d'un poêle (fumées, PCI, taux de cendres, ...) selon combustible et réglages

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations bois énergie comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations bois énergie comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations bois énergie comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Biomasse – Bois énergie – Chaufferie – Analyse des fumées – Réseaux de chaleur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.EXPLOIT.03 : Solaire thermique et photovoltaïque

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.EXPLOIT.03 | Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement d'installations solaires thermiques et photovoltaïques et à l'estimation des gains économiques et environnementaux qu'elles peuvent générer.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les composants d'une installation solaire thermique et/ou photovoltaïque

Dimensionner une telle installation en fonction des besoins

Réaliser son étude technico-économique

Contenus

Solaire thermique :

- Rappels sur le gisement solaire et les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS)
- Rappels sur les types d'installations pour la production d'ECS : individuel - collectif - schémas techniques - intégration au bâti, ...
- Composants constituant un Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI)
- Dimensionnement des capteurs, du circuit hydraulique, du ballon de stockage et du vase d'expansion
- Taux de couverture, productivité solaire - analyse technico-économique
- Régulation et problématique de la surchauffe
- Chiffrage de l'installation
- Mise en service et maintenance

Solaire photovoltaïque (PV) :

- Technologie des panneaux solaires PV : courbes IV et PV - association série/parallèle - calepinage, ...
- Technologie - choix des onduleurs
- Notion de Maximum Power Point Tracking (MPPT)
- Analyse technico-économique

Propositions de mises en œuvre

Analyse de documentations constructeur

Études de cas concrets d'implantation avec schémas de principe

Exemples de Travaux Pratiques : bancs de caractérisation (rendement fonction de la température du capteur, rôle et réglage de la régulation, ...) - utilisation de logiciels spécifiques

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Solaire thermique – Solaire photovoltaïque – CESI – ECS – Onduleur – Autoconsommation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 4 heures de TP

2.3.4. Ressource R4.EXPLOIT.04 : Échangeurs de chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement en taille et en puissance d'un échangeur, à son diagnostic énergétique, à ses modes de régulation et à ses opérations élémentaires de maintenance.

Il sera ainsi à même d'appréhender l'utilité d'un échangeur (sa fonction et son rôle) et son impact sur le fonctionnement d'une installation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies et les configurations

Choisir l'échangeur pour une configuration simple

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Dimensionner des échangeurs classiques

Mesurer des températures et des débits sur un échangeur

Réaliser son diagnostic énergétique

Proposer un mode de régulation adapté aux besoins

Contenus

Généralités et définitions :

- Présentation des échangeurs suivant le sens de circulation des fluides : contre-courant - co-courants - courants croisés
- Description des technologies de base des échangeurs selon le fluide, la température, la pression et le débit
- Schéma de principe - symboles et courbes d'évolution des températures
- Régulation des échangeurs par débit ou température variable - Impact sur les performances

Calculs et dimensionnement :

- Grandeurs caractéristiques des échangeurs : coefficient d'échange thermique global - différence de températures moyennes logarithmiques (DTLM) - rapport de débits de capacité thermique - efficacité - nombre d'unités de transfert (NUT) - résistances d'encrassement - pincement
- Dimensionnement des échangeurs : bilan énergétique - hypothèses de départ - DTLM - facteur de correction - rendement - pertes thermiques - pertes de charge - évolution des performances de l'échangeur avec l'encrassement, ...
- Étude de fiches constructeurs (caractéristiques techniques)

Réseaux d'échangeurs (parallèle, série)

Présentation des échangeurs à changement de phase (condenseur, évaporateur, bouilleur) : principe de fonctionnement et applications industrielles

Présentation d'échangeurs particuliers : caloducs - tours de refroidissement - lits fluidisés - régénérateur - géothermie, ...

Maintenance et réglementation des échangeurs

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : échangeur tubulaire coaxial - échangeur plaques/calandre - VMC Double-Flux - échangeur diphasique sur machine frigorifique - PAC - réseaux vapeur - réseaux d'échangeurs en parallèle et/ou série, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'échangeurs de chaleur comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'échangeurs de chaleur comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérodynamiques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Échangeurs monophasiques – Échangeurs diphasiques – Bilan énergétique – Transfert de chaleur – DTLM – NUT – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 4 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.EXPLOIT.05 : Conduction de la chaleur en régime variable

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les fondamentaux de la conduction instationnaire pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, confort et inertie thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Traiter des cas types en conduction en régime variable, en fonction de la géométrie et des conditions aux limites : corps thermiquement minces avec échange convectif en surface, ou solides semi-infinis soumis à un saut de température ou une densité de flux imposée en surface, ...

Contenus

Termes et grandeurs propres au transfert conductif en régime variable : diffusivité et effusivité thermiques - Nombres de Biot et de Fourier

Sensibilisation à la résolution de l'équation de la chaleur en régime variable avec ou sans source interne de chaleur - Notions de corps thermiquement mince et de corps thermiquement épais

Exemples d'applications : thermométrie - sensation physiologique des températures (notions de paroi chaude et paroi froide) - mise hors gel de canalisations - inertie thermique de matériaux / de bâtiments - dissipateurs thermiques, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : identification de la diffusivité thermique d'un matériau, temps de réponse d'un matériau soumis à un échelon de température, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

Peuvent nécessiter une bonne connaissance des phénomènes de conduction en régime variable lors du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation

Mots clés :

Transfert de chaleur – Conduction instationnaire – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Température de contact – Inertie thermique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.6. Ressource R4.EXPLOIT.06 : Utilisation avancée des tableurs

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable, quel que soit le domaine d'application, de traiter des données sans avoir à utiliser des logiciels métiers complexes.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'utilisation de tableurs par la création de macros

Automatiser le traitement de données à l'aide d'algorithmes simples pour faciliter leur analyse

Contenus

Algorithmique : éléments simples, variables et fonctions, conditions, boucles

Sensibilisation aux limites de calcul des logiciels

Techniques d'automatisation du traitement de données à l'aide de macros

Propositions de mises en œuvre

Cette ressource peut s'illustrer en prolongement ou complément de la ressource statistiques ou se prêter à des simulations numériques.

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

Nécessitent une bonne maîtrise des tableurs lors du dimensionnement d'installations, du traitement de données, de calculs de rentabilités technico économiques, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs

- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Tableurs – Traitement de données – Simulations numériques – Algorithmique – Automatisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 9 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.EXPLOIT.07 : Statistiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux méthodes statistiques inférentielles pour qu'il soit capable d'estimer un paramètre manquant à l'aide de données collectées sur un échantillon et d'aborder les tests statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Utiliser la table de la loi normale

Estimer un paramètre

Tester la validité d'une hypothèse

Contenus

Échantillonnage

Estimation ponctuelle de la moyenne et de l'écart type d'une population à partir d'un échantillon

Estimation par intervalle de confiance de la moyenne et d'une proportion d'individus d'une population répondant au caractère étudié, à partir d'un échantillon

Tests statistiques : test de normalité (méthode Q-Q plot, droite de Henry) - tests de comparaisons de deux moyennes de deux populations différentes (test paramétrique ou non paramétrique) - tests de comparaisons de plus de deux moyennes

Propositions de mise en œuvre

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation peut nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, cette SAÉ peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures

- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Echantillonnage – Estimation – Tests statistiques – Écart type

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

2.3.8. Ressource R4.EXPLOIT.08 : Conduite de projets

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.EXPLOIT.03 | Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux de la conduite de projet pour qu'il puisse appréhender les méthodologies associées et les mettre en œuvre lors de projets individuels ou en équipe au sein des diverses Situations d'Apprentissage et d'Évaluation à l'IUT et en entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les acteurs d'un projet

Définir les rôles au sein d'une équipe projet

Décomposer un projet en tâches et en actions

Planifier et ordonnancer ces tâches à l'aide d'un outil adapté

Suivre l'avancement d'un projet à l'aide d'un outil adapté

Piloter un projet selon la méthodologie adéquate

Contenus

Principes généraux :

- Qu'est-ce qu'un projet ? Définitions (norme ISO 10.006, Project Management Institute, PRINCE2) et caractéristiques principales (temporalité, étapes, livrable/résultat)
- Composantes de la conduite de projet : pilotage - processus de gestion - cycle de vie d'un projet
- Acteurs d'un projet

Enjeux de la gestion de projet :

- Objectifs fonctionnels, techniques, organisationnels, de délais, de coûts – objectifs « SMARTER »
- Dynamique groupe
- 4P de la conduite de projet

Techniques de conduite de projet :

- Découpage en phases et jalons : Organigramme des Tâches de Projet (OTP)
- Planification, ordonnancement et suivi des tâches (diagramme de GANTT, méthode PERT)

Cycles de vie d'un projet :

- Modèle en cascade
- Modèle en V – triangle Qualité-Coûts-Délais
- Modèles agiles – itératifs et incrémentaux

Propositions de mises en œuvre

La ressource peut être composée d'une présentation générale suivie en Travaux Dirigés d'une mise en application simple, individuelle ou collective, sur la base de projets personnels ou de groupe. Elle permet également le retour/partage d'expériences suite au déroulement des SAÉ du BUT1 et du BUT2 au semestre 3.

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations,

Se prêtent à la mise en œuvre d'une méthodologie projet et à l'utilisation des outils associés.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Projet – Conduite – Tâches – Planification – Ordonnancement – Suivi – Pilotage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

2.3.9. Ressource R4.EXPLOIT.09 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.EXPLOIT.03 | Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de s'approprier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral en milieu professionnel

Savoir-faire spécifiques

S'exercer aux savoir-être professionnels entre collègues et en situation hiérarchique

S'exercer aux savoir-être professionnels auprès d'une clientèle

Identifier, sélectionner et restituer des informations en choisissant le bon canal de communication

Produire des écrits clairs, structurés, adaptés au destinataire et de qualité professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Typologie des entreprises
- Pôles et services des entreprises

Communication externe :

- Les bases de la négociation commerciale
- Les interactions avec les clients, les fournisseurs et les différents services de l'entreprise, ...

Communication dans les équipes de travail :

- La prise en compte des équipes dans un contexte professionnel : hiérarchie, management, typologie des collaborateurs
- Résolution de problèmes : écoute et analyse des besoins
- Gestion des émotions : affirmation de soi et communication assertive

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - animations de réunions - mises en situation - exposés oraux - analyse transactionnelle - tests de personnalité

Outils : Maslow - SONCASE, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Relations professionnelles – Communication externe – Assertivité – Analyse introspective – Démarche introspective

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.EXPLOIT.10 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.EXPLOIT.03 | Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Dans la continuité du semestre 3, former l'étudiant pour qu'il puisse :

- S'informer sur le monde de l'entreprise à l'international c'est à dire comprendre et pouvoir communiquer sur l'historique d'une entreprise, sa structure et son organisation
- Consolider ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles / de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le génie climatique et ses technologies innovantes et produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualités internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone - connaissances scientifiques et techniques

Registre de langue adapté en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse, mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, d'une entreprise localisée à l'étranger

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations,

Se prêtent à la pratique de la langue par l'appropriation de documentations techniques, sites web d'entreprise, d'informations, ... en anglais mais également par la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.11. Ressource R4.EXPLOIT.11 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.EXPLOIT.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.EXPLOIT.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.EXPLOIT.03 | Préparation aux habilitations professionnelles sur des installations
- STAGE.EXPLOIT | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Approfondir avec l'étudiant le travail qu'il conduit sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider à consolider, à mettre en œuvre et à améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année dans l'objectif d'intégrer l'entreprise, l'organisme, le cursus de son choix.

Savoir-faire spécifiques

Consolider son projet personnel et professionnel et argumenter ses choix

Identifier ses compétences clés

Savoir présenter les métiers et secteurs d'activité associés à son parcours

Consolider, mettre en œuvre et améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 3 et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année en cohérence avec son choix de parcours et son projet.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs dans ses recherches pour améliorer sa démarche
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Application de la méthodologie et des outils de conduite de projet enseignés au semestre 4 à la recherche du stage, du contrat d'alternance ou pour la mobilité internationale
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle
- Travail sur les compétences : identification des compétences - niveaux de maîtrise

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel au terme de sa 2^{ème} année de BUT, tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérodynamiques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation

- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Profils – Projets – Compétences – Secteurs d'activité – Stage – Alternance – International

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 11 heures de TP

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 5 EXPLOIT.01 Accompagne d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance	PORTFOLIO Portfolio EXPLOIT	RS EXPLOIT.01 Législation des marchés	RS EXPLOIT.02 Suivi économique des travaux	RS EXPLOIT.03 Organisation et planification	RS EXPLOIT.04 Management de proximité-encadrement d'équipe	RS EXPLOIT.05 Technologies et exploitation des centrales de production d'énergie	RS EXPLOIT.06 Contrats d'exploitation	RS EXPLOIT.07 Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation	RS EXPLOIT.08 Gestion des installations : GTC et GMAO	RS EXPLOIT.09 Technologies et exploitation des utilités industrielles	RS EXPLOIT.10 Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)	RS EXPLOIT.11 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	RS EXPLOIT.12 Anglais	RS EXPLOIT.13 Projet Personnel et Professionnel	
Réalisation	AC33.01	X	X	X	X	X		X				X		X	X	X	
	AC33.02	X	X					X			X	X		X	X	X	
	AC33.03	X	X	X				X				X		X	X	X	
	AC33.04	X	X		X	X	X						X		X	X	
	AC33.05	X	X										X		X	X	
	AC33.06	X	X				X						X	X	X	X	
Exploitation	AC34.01	X	X							X			X		X	X	
	AC34.02	X	X					X		X		X	X		X	X	
	AC34.03	X	X	X			X		X	X			X	X	X	X	
	AC34.04	X	X					X	X	X	X	X	X		X	X	
	AC34.05	X	X					X		X	X	X			X	X	
Volume total				12	15	18	12	42	18	24	18	45	18	9	30	5	266
Dont TP				0	0	0	9	9	0	0	0	15	0	6	18	5	62
Adaptation Locale (SAÉ)		48															48
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									66								66
TP Adaptation locale									30								30

3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

3.2.1. SAÉ 5.EXPLOIT.01 : Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences se déroule sur les semestres 5 et 6.

Elle a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un chargé de maintenance, prestataire de services à l'énergie, qui, dans le cadre d'une offre commerciale, va devoir convaincre son client de la pertinence de son offre c'est-à-dire répondre à la problématique suivante :

« Quel plan de maintenance proposer au client qui soit en adéquation avec l'exploitation de ses installations énergétiques dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

L'étudiant devra donc démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques liés à l'exploitation et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, client)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels dédiés du type GTB-GTC-GMAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs, plan de maintenance et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

La ou les études traitées doivent être pluri-techniques et donc combiner des ressources développées tout au long de la formation. Elles peuvent concerner des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Dans le cadre d'une offre de services à l'énergie, les étudiants devront accompagner un client à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques qui soit compatible avec leur exploitation.

Dans un premier temps, ils devront donc prospecter pour trouver un client et un site réel (tertiaire, industriel) disposant d'un ensemble d'installations énergétiques. Dans un second temps, ils étudieront ces mêmes installations pour pouvoir proposer au client un plan de maintenance et des améliorations possibles (opérationnelle, énergétique et environnementale) adaptées à leur exploitation.

Pour conduire un tel projet, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant quel que soit le client, l'entreprise retenue :

- Structurer l'équipe projet en déterminant le rôle et les missions de chaque étudiant
- Prospecter pour trouver un client et un site réel à visiter comportant un ensemble d'installations énergétiques : supermarché, piscine, cuisine centrale, patinoire, tout ou partie d'une centrale de production d'énergie ou d'un site industriel, ...
- Contacter et rencontrer le client et/ou un technicien du site pour découvrir les installations, leur maintenance, les besoins, les contraintes, l'organisation et déterminer précisément le périmètre et le calendrier de l'étude
- Récupérer l'ensemble des informations et documents nécessaires à l'étude : plans techniques, plan de maintenance, contrats existants, relevés de consommations, ...
- Étudier le fonctionnement de chaque installation et analyser les indicateurs de maintenance dans le périmètre défini

- Proposer des améliorations techniques à partir de ces indicateurs dans un objectif d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale de ces installations : relevés de température, de consommations, régulation, alarmes, ...
- Proposer et/ou améliorer un plan de maintenance des installations étudiées
- Proposer une modification et ses solutions techniques sur l'une de ces installations : agrandissement, rétrofit, extension, ...
- Chiffrer, planifier et organiser les futurs travaux liés à cette modification
- Proposer et/ou améliorer un contrat de maintenance
- Chiffrer les interventions techniques et les services proposés au client dans ce contrat de maintenance
- Mettre en place et/ou améliorer une GMAO : organisation et planification des interventions préventives et curatives réglementaires, analyse et gestion du stock et des achats des pièces de rechanges, analyse globale de l'activité au travers de reporting, tableaux de bord et statistiques, ...
- Enfin, construire et défendre une offre commerciale étayée sur la base de cette étude dans l'objectif de convaincre le client de contractualiser

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.EXPLOIT.01 | Législation des marchés
- R5.EXPLOIT.02 | Suivi économique des travaux
- R5.EXPLOIT.03 | Organisation et planification
- R5.EXPLOIT.04 | Management de proximité-encadrement d'équipe
- R5.EXPLOIT.05 | Technologies et exploitation des centrales de production d'énergie
- R5.EXPLOIT.06 | Contrats d'exploitation
- R5.EXPLOIT.07 | Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation
- R5.EXPLOIT.08 | Gestion des installations : GTC et GMAO
- R5.EXPLOIT.09 | Technologies et exploitation des utilités industrielles
- R5.EXPLOIT.10 | Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)
- R5.EXPLOIT.11 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.EXPLOIT.12 | Anglais
- R5.EXPLOIT.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblées en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.EXPLOIT.01 | Législation des marchés
- R5.EXPLOIT.02 | Suivi économique des travaux
- R5.EXPLOIT.03 | Organisation et planification
- R5.EXPLOIT.04 | Management de proximité-encadrement d'équipe
- R5.EXPLOIT.05 | Technologies et exploitation des centrales de production d'énergie
- R5.EXPLOIT.06 | Contrats d'exploitation
- R5.EXPLOIT.07 | Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation
- R5.EXPLOIT.08 | Gestion des installations : GTC et GMAO
- R5.EXPLOIT.09 | Technologies et exploitation des utilités industrielles
- R5.EXPLOIT.10 | Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)
- R5.EXPLOIT.11 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.EXPLOIT.12 | Anglais
- R5.EXPLOIT.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.EXPLOIT.01 : Législation des marchés

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'appréhender les contraintes réglementaires dans la gestion d'une affaire jusqu'à sa réception tout en maîtrisant la structuration, le déroulement, les risques juridiques et la sécurisation du paiement d'une opération. L'initier aux rôles respectifs des différents intervenants dans une affaire.

Savoir-faire spécifiques

Distinguer les différents partenaires et intervenants sur une opération ainsi que leurs rôles respectifs

Identifier et maîtriser le cadre législatif et réglementaire des marchés de travaux dont le Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG)

Organiser les opérations de réception

Contenus

Introduction : qu'est-ce qu'un marché ?

Partenaires et intervenants sur une opération :

- Maître d'ouvrage
- Maître d'œuvre
- Pilote Ordonnancement, pilotage, Coordination (OPC)
- Contrôleur technique
- Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS)
- Géotechnicien
- Entreprises

Marchés publics :

- Différents types de marchés
- Dispositions générales
- Passation des marchés
- Consultation
- Déroulement des procédures
- Régime financier des marchés

CCAG travaux :

- Généralités
- Prix et règlement des comptes
- Délais
- Réalisation des ouvrages
- Réception et garanties
- Résiliation du marché
- Interruption des travaux
- Différends et litiges

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à la réalisation de travaux dans le cadre d'un projet de modification, d'amélioration (agrandissement, rétrofit, extension, ...) qui nécessitent une bonne connaissance des acteurs, des marchés et des contraintes réglementaires.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Réglementation – Marchés publics – CCAG

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.2. Ressource R5.EXPLOIT.02 : Suivi économique des travaux

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'établir les facturations (intermédiaires et finales) en suivant le budget et en mesurant les écarts entre le prévisionnel et le réel afin de garantir la rentabilité de l'affaire.

Savoir-faire spécifiques

Réaliser l'actualisation et la révision des prix

Établir la facture de situation de travaux

Contribuer à la gestion du compte prorata

Estimer la rentabilité de l'affaire

Contenus

Actualisation et révision de prix :

- Définition
- Prix Hors Taxes (HT) ou prix Toutes Taxes Comprises (TTC)
- Index et réglementation

Situation de travaux :

- Processus général
- Réglementation
- États de situations provisoires
- Intérêt de la méthode cumulative
- Décompte Général Définitif (DGD)

Compte prorata :

- Définition
- Nature
- Tenue du compte prorata
- Principe de répartition des dépenses
- Règlement des dépenses du compte prorata
- Gestion du compte

Rentabilité :

- Contrôle de la rentabilité d'une affaire terminée
- Contrôle des coûts de réalisation et contrôles relatifs à une affaire en cours

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également au suivi économique de travaux dans le cadre d'un projet de modification, d'amélioration (agrandissement, rétrofit, extension...).

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets

Mots clés :

Actualisation des prix – Révision des prix – Compte prorata – Rentabilité d'une affaire

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.3. Ressource R5.EXPLOIT.03 : Organisation et planification

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'organiser et de planifier une affaire sur l'ensemble des phases d'un projet de la réponse à l'appel d'offre jusqu'à la réception du chantier, en passant par les phases étude et chiffrage, réalisation et suivi de projet. Cette planification sera optimisée en considérant les moyens humains et matériels.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes phases d'un projet

Maîtriser les différentes méthodes de gestion de planning

Maîtriser l'élaboration des plannings particuliers

Contenus

Généralités des plannings

Différentes phases d'un projet de réalisation :

- Phase préparatoire, phase du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)
- Étude de prix
- Réalisation ou exécution
- Suivi de projet
- Fin de projet

Loi relative à la Maîtrise d'Ouvrage Publique (MOP)

BIM 4D : maquette numérique pour l'organisation de chantier

Plannings généraux :

- Planning chemin de fer
- PERT à potentiels étapes
- PERT à potentiels tâches
- Méthode à bande
- GANTT

Plannings particuliers : gestion de la production, gestion de la main d'œuvre et gestion financière

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à l'organisation et à la planification d'interventions dans le cadre d'un projet de modification, d'amélioration (agrandissement, rétrofit, extension, ...).

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)

– AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets

Mots clés :

Organisation – Planification – Phases d'un projet – Plannings généraux – Plannings particuliers

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.4. Ressource R5.EXPLOIT.04 : Management de proximité-encadrement d'équipe

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de mettre en œuvre les principes, les techniques et les outils de bases du management de proximité afin d'assurer une animation et un encadrement qualitatifs de son équipe.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser les outils et éléments de langage servant à encadrer une équipe dans un contexte donné

Déterminer son style managérial et optimiser l'organisation de son travail en ayant intégré la mission et les prérogatives d'un manager de proximité

Organiser et suivre le travail des membres de son équipe

Développer ses compétences et celles de ses collaborateurs

Contenus

Responsabilité managériale :

- Différents types de management : hiérarchique, transversal, de projet
- Découverte de sa personnalité et de ses comportements managériaux
- Adaptation de son style de management à la typologie de ses collaborateurs
- Domaines de compétences du manager : technique - gestion - communication - stratégique
- Embauche
- Évaluation et développement des compétences de ses collaborateurs : savoir - savoir-faire - savoir être - entretien annuel - suivi, ...
- Points nodaux de la relation hiérarchique : congés - formations - absences - retards - primes - heures supplémentaires - augmentations de salaires, ...

Organisation et pilotage de son activité :

- Gestion de son temps et de celui des autres
- Priorisation des tâches : référentiel des tâches en liaison avec les fiches de poste - tableau de répartition des tâches
- Définition des objectifs SMART (Spécifique, Mesurable, Acceptable (et Ambitieux), Réaliste, Temporellement défini)
- Planification les objectifs intermédiaires

Animation et encadrement d'équipe(s) :

- Transmission des consignes, partage et délégation des tâches
- Encadrement et contrôle : élaboration d'un plan de suivi des équipes et de performance
- Motivation et accompagnement de ses équipes
- Passage du management au leadership
- Intégration des méthodes de gestion des conflits et de négociation

Propositions de mises en œuvre

Apports de l'Analyse Transactionnelle (AT), de la Communication Non Violente (CNV) et de la Programmation NeuroLinguistique (PNL)

Grille managériale Blake et Mouton

Jeux de rôles (Méthodes AGILE-BELBIN) - questionnaires MBTI pour repérer son profil de manager - préparation d'entretiens d'embauche, d'évaluation, ..., évaluation et remédiation (SMART, planning prévisionnel, PDCA, rétro planning, ...)

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation peut également se prêter à la mise en œuvre des techniques et outils du management de proximité au sein d'une équipe de maintenance.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Management – Ecoute – Animation – Encadrement – Gestion du temps et des priorités

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 9 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.EXPLOIT.05 : Technologies et exploitation des centrales de production d'énergie

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux technologies et à l'exploitation des différentes centrales de production d'énergie.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser le principe de fonctionnement des centrales de production d'énergie

Assurer les opérations de suivi de l'exploitation dans le respect des réglementations spécifiques à ces centrales

Suivre, contrôler et analyser les indicateurs de production d'énergie d'une centrale à l'aide des outils de pilotage dédiés

Savoir agir et réagir en toute sécurité dans le respect des procédures d'intervention

Contenus

Centrales de production d'énergie : choix historiques et spécificités nationales en termes de politique énergétique (filières, modes de production, implantations, ...)

Technologies des centrales de production d'énergie :

- Architectures, principes de fonctionnement et performances des centrales : thermiques - géothermiques - hydrauliques - solaires - marines - nucléaires - biomasse - hydrogène - éoliennes - de cogénération, ...
- Équipements de production : chaudières - turbines - générateurs - piles à combustible - électrolyseurs, ...
- Équipements auxiliaires : pompes - aérateurs - compresseurs - condenseurs - filtres, ...
- Équipements de secours : groupes électrogènes - onduleurs, ...
- Outils connectés

Exploitation des centrales de production d'énergie :

- Sécurité
- Répartition des tâches : qui fait quoi ? comment ? avec qui ?
- Réglementation
- Arrêts pour maintenance
- Contrôle et surveillance des équipements de production
- Retours d'expérience
- Approvisionnement : fuel - gaz - charbon - bois - combustible fissile - déchets, ...
- Stockage des déchets de production, des matières premières
- Procédures

Chaque département pourra traiter en priorité les modes de production d'énergie historiquement présents ou en développement sur son territoire.

Propositions de mises en œuvre

Exemple d'études de cas : analyse approfondie du fonctionnement d'une centrale de production d'énergie, de plans d'une partie technique de centrale, d'une répartition perfectible des tâches, d'une gestion de situations d'urgence, ...

Exemples de Travaux Pratiques permettant d'intervenir sur des installations propres aux centrales de production d'énergie. Il pourra s'agir d'équipements en défaut à localiser sur un plan/une zone avec une mise en perspective.

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à l'étude de tout ou partie des installations d'une centrale de production d'énergie.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Production d'énergie centralisée – Sécurité – Réglementation – Exploitation – Maintenance – Procédures

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 42 heures dont 9 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.EXPLOIT.06 : Contrats d'exploitation

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il sache élaborer un contrat d'exploitation et de maintenance et assurer sa mise en œuvre.

Savoir-faire spécifiques

Proposer un contrat d'exploitation et de maintenance adapté et le chiffrer

Rédiger un contrat d'exploitation et de maintenance dans les règles du droit contractuel

Assurer la relation commerciale avec le client

Définir les étapes de la mise en œuvre du contrat, les moyens techniques et humains à déployer, la périodicité

Planifier le suivi du contrat

Contenus

Les bases du droit contractuel :

- Contrats et conventions de marché
- Quasi-contrats : responsabilité contractuelle ou délictuelle
- Contrats de société
- Nullité des contrats : validité - licéité
- Responsabilités - assurances - garanties

Appels d'offres et cahiers des charges :

- Pourquoi faire un appel d'offres, intérêt d'une maintenance tierce
- Composition d'un appel d'offres
- Préparation d'un contrat d'exploitation
- L'acte d'engagement
- Le cahier des charges : CCAG, CCTG, CCAP, CCTP
- Le mémoire technique

Le contrat d'exploitation :

- Les marchés et contrats en maintenance
- Les différents types de contrats d'exploitation : P1/2/3/4
- Les différents types de marché (forfait, marché température, ...)
- Les avantages et les inconvénients
- Les contrats de moyens et de résultats
- Les contrats de maintenance dans les marchés publics : MGP (Marché Global de Performance énergétique) - MPPE (Marché de Partenariat de Performance Énergétique)

Chiffrage et coûts d'exploitation :

- Établissement du quantitatif : estimation des besoins en matériels et matériaux - quantification de la main d'œuvre, des frais annexes
- L'offre commerciale et les négociations avec le client
- Le suivi budgétaire et le résultat d'exploitation

Mise en œuvre du contrat :

- Établissement des différents documents de démarrage
- Explication des reportings de maintenance

Propositions de mises en œuvre

Analyse de contrats existants et études de cas.

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête à la proposition ou à l'amélioration d'un contrat de maintenance adapté aux besoins de cette entreprise.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations

Mots clés :

Contrats de maintenance – Droit contractuel – Chiffrage – Coût d'exploitation – Périodique – Planification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.7. Ressource R5.EXPLOIT.07 : Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de définir le plan de maintenance préventive systématique, conditionnelle, prévisionnelle et réglementaire d'installations dans le domaine de l'énergie.

Savoir-faire spécifiques

Analyser et/ou diagnostiquer la cause de la défaillance ou du dysfonctionnement

Définir, préparer et planifier les interventions

Définir le plan de maintenance préventive systématique, conditionnelle, prévisionnelle et réglementaire

Contenus

Place et définition de la maintenance industrielle :

- Rôle de la maintenance
- Situation dans l'entreprise
- Domaines d'action
- Entretien et maintenance
- Importance de la maintenance selon les types d'entreprises
- Métiers de la maintenance

Service de maintenance dans l'entreprise :

- Fonctions et tâches associées à la maintenance
- Différentes formes de maintenance
- Concepts, criticité des machines
- Méthodes et stratégie de maintenance
- Opérations de maintenance - niveaux de maintenance - échelons de maintenance
- Plan de maintenance - historique de maintenance
- Gestion des dépenses
- Stocks (pièces, matériels et outillages)

Outils de prise de décision / Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité, Durabilité (FMDD) :

- Indicateurs de maintenance (MTBF, MTTR, Disponibilité)
- Analyse fonctionnelle : cahier des charges fonctionnel - arbre fonctionnel - arbre matériel (APTE, SADT, FAST...)
- Analyse dysfonctionnelle : arbre des causes - méthode des 5 « Pourquoi ? » - analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC, HAZOP, HACCP, AEEL, ...) - diagramme causes/effets d'Ishikawa
- Méthode ABC ou Pareto
- Abaque de Noiret
- Retour d'expérience
- Maîtrise des modifications

Gestion des déchets de chantier dont les déchets particuliers (amiante friable, hydrocarbures, ...)

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : analyses fonctionnelles, analyses dysfonctionnelles, études de plans de maintenance, ...

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête à la mise en œuvre des outils stratégique et méthodologique qui permettent la définition de ce plan de maintenance.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Analyse fonctionnelle – Stratégie de la maintenance – Méthodologie de maintenance – Outils de maintenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures

3.3.8. Ressource R5.EXPLOIT.08 : Gestion des installations : GTC et GMAO

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'intervenir dans la mise en œuvre d'une gestion technique centralisée et de l'utiliser à bon escient pour l'exploitation d'installations énergétiques dans les domaines du bâtiment et de l'industrie. Il connaîtra également les objectifs et les principales fonctionnalités d'une GMAO.

Savoir-faire spécifiques

Produire une analyse fonctionnelle d'installations données pour définir le cahier des charges de leur système de contrôle/commande

Établir la liste des points et sélectionner les modules de la gestion technique à partir de cette analyse fonctionnelle

Préconiser des solutions d'efficacité énergétique basée sur l'utilisation de la régulation, des automatismes et de la gestion technique

Utiliser les principales fonctionnalités d'une GMAO (organisation des équipements dans une arborescence - création et gestion d'un plan de maintenance, ...)

Contenus

Introduction à la gestion technique :

- Contexte législatif (décret tertiaire, décret BACS), normatif (ISO 50001) et réglementaire en vigueur
- Définitions et typologies : système de contrôle/commande - GTB (Gestion Technique du Bâtiment) - GTC (Gestion Technique Centralisée) - GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) - bâtiments intelligents - supervision - système de management de l'énergie, ...
- Objectifs et fonctionnalités : confort - qualité - efficacité énergétique - fiabilité - maintenance - sécurité, ...
- Domaines d'activité couverts : vapeur - conditionnement d'air - procédés industriels - froid - éclairage, ...
- Gains attendus - coûts - retours sur investissement

Communication :

- Acteurs client - Facility Manager - exploitants - utilisateurs - résidents, ...
- Architectures et matériels
- Aperçus technologiques des réseaux et protocoles de communication

Mise en œuvre du pilotage :

- Surveillances et commandes typiques selon les installations
- Analyse fonctionnelle des installations - listes de points

Optimisation énergétique :

- Suivi des consommations (flux)
- Analyse des consommations d'énergie et support de prises de décisions
- Mises en œuvre de solutions d'optimisation

GMAO :

- Nécessité de l'utilisation d'un logiciel de GMAO
- Fonctions principales d'un logiciel de GMAO
- Différents modules fonctionnels d'une GMAO
- Conduite d'un projet GMAO

- Application à la gestion du service maintenance

Propositions de mises en œuvre

Exemple d'études de cas :

- Analyses fonctionnelles et liste de points d'installations typiques du CVC (chaufferie - CTA - production ECS multi-énergies, ...)
- Optimisations diverses par l'utilisation de la gestion technique (ajustements selon les horaires, le taux d'occupation des locaux, les températures, ...)
- Étude de documentations techniques constructeurs

Exemples de Travaux Pratiques : mise en œuvre et paramétrage - utilisation de logiciels dédiés, ...

La SAÉ 5.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête à l'étude de systèmes de gestion technique de ces mêmes installations et de l'utilisation de la GMAO.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

GTB – GTC – Supervision – Bâtiments intelligents – Management de l'énergie – GMAO

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.9. Ressource R5.EXPLOIT.09 : Technologies et exploitation des utilités industrielles

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux spécificités techniques et technologiques des principales utilités industrielles pour qu'il soit capable d'en assurer l'exploitation dans le respect des procédures et de la réglementation.

Savoir-faire spécifiques

Suivre, contrôler et analyser les indicateurs propres à chaque utilité à l'aide des outils de pilotage dédiés

Assurer les opérations de suivi d'exploitation dans le respect des procédures d'intervention et de la réglementation

Estimer les coûts énergétiques propres au fonctionnement de chaque installation

Identifier et proposer des pistes d'amélioration de l'efficacité énergétique et environnementale de ces utilités industrielles et estimer leurs gains

Contenus

Parmi les principales utilités industrielles, seront développées :

- Production et distribution de vapeur, eau chaude, eau surchauffée, condensats
- Production et distribution de froid
- Production et distribution d'air comprimé
- Conditionnement d'air et ambiances contrôlées
- Production et distribution d'eau industrielle, d'eau de process, d'eau pure, d'eau ultra-pure
- Distribution électrique HT/MT/BT

Cette liste n'est pas exhaustive et permet à chaque département de traiter d'autres utilités industrielles en fonction des spécificités de son territoire.

Pour chaque utilité, les points suivants seront étudiés :

- Production : architecture et description des installations - technologies - contraintes d'installation - dispositifs de sécurité, ...
- Distribution/stockage : architecture des réseaux - technologie - contraintes - dispositifs de sécurité, ...
- Régulation et pilotage : grands principes
- Réglementations spécifiques
- Maintenance et exploitation : procédures de mise en service, d'intervention et d'exploitation
- Tarification, coûts de l'énergie - coûts de fonctionnement
- Optimisation énergétique et environnementale de ces installations

Propositions de mises en œuvre

Exemple d'études de cas : analyse approfondie du fonctionnement d'une utilité industrielle, de plans d'une partie technique, ...

Exemples de Travaux Pratiques : installations en défaut sur lesquelles l'étudiant sera amené à intervenir pour rétablir une situation dégradée dans le respect d'un protocole établi et des contraintes de sécurité.

La SAÉ 5.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête à l'étude de ses utilités industrielles selon son domaine d'activité et son niveau d'équipement.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Utilités industrielles – Fluides industriels – Vapeur – Air comprimé – Froid – Conditionnement d'air – Eau chaude – Haute tension – Moyenne tension – Basse tension – Exploitation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 15 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.EXPLOIT.10 : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'identifier les principaux facteurs de risques dans un contexte donné, d'utiliser à bon escient les outils de prévention tout en ayant connaissance des différents systèmes de management de la qualité et des principales certifications du domaine de la maintenance des installations énergétiques.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les risques Qualité - Hygiène - Sécurité - Environnement (QHSE)

Établir une analyse environnementale, une analyse de risque

Inscrire son action dans un Système de Management Intégré (SMI)

Utiliser les outils de prévention sur les chantiers (PPSPS, Plan de Prévention)

Mettre en œuvre les outils du management en QHSE

Évaluer les risques sur chantier et pour les interventions ultérieures avec les interlocuteurs concernés : coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS), service sécurité, ...

Contenus

Qualité et Environnement :

- Histoire de la Qualité
- Intérêt d'une Démarche Qualité
- Qualité : ISO 16949 - AMDEC
- Environnement : ISO 14001 - Analyse Environnementale
- Outils du management en QHSE : normes - analyse de risque - arbre des causes - AMDEC - SMS - SMI, ...
- Certifications : ISO 9001 - MASE - OHSAS - GEHSE, ...
- Audits Qualité et Environnement
- Système de Management Intégré
- Analyse de risques

Hygiène et Sécurité :

- Définition
- Rôle de l'Hygiène et de la Sécurité
- Différents acteurs : inspection du travail - CARSAT - INRS - CHSCT - médecine du travail, ...
- Types de permis de travail : permis de feu, de fouilles, de pénétrer, ...
- Audits Hygiène et Sécurité
- Indicateurs de sécurité (TF, TG, IF, IG)
- Outils de prévention sur les chantiers
- Management Hygiène Sécurité
- Santé Sécurité : ISO 45001 – Évaluation des Risques Professionnels
- Responsabilité pénale

Propositions de mises en œuvre

Études de cas et exercices :

- Outils Qualité : Diagramme Ishikawa - Pareto - Matrice de compatibilité - 5S
- AMDEC - Évaluation des Risques Chimiques - Évaluation des Risques Professionnels - Analyse Environnementale

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à la prise en compte des aspects QHSE lors des phases d'études et de préconisations.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations

Mots clés :

Qualité – Hygiène – Sécurité – Analyse environnementale – Management – Prévention – Risques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.11. Ressource R5.EXPLOIT.11 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de conclure une affaire, faire aboutir un projet et/ou émettre des recommandations dans les domaines de l'énergie en adaptant ses savoir-être à la variété des situations professionnelles.

Savoir-faire spécifiques

Élaborer un discours structuré et argumenté tant à l'écrit qu'à l'oral

Exercer son activité dans le respect du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, argumenter les solutions préconisées

Négocier un contrat

Contenus

Droit du travail :

- Droits et obligations du salarié : principes généraux - formation professionnelle - conventions collectives - règlement intérieur, ...
- Principaux contrats de travail : CDI - CDD - particularités du contrat d'intérim, ...

Conseil et relation clientèle :

- Préparer la présentation de son projet d'amélioration énergétique :
 - Cerner le besoin de son interlocuteur
 - Élaborer son argumentaire
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance
- Argumenter sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation : protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre
 - Convaincre son interlocuteur de la pertinence de la (ou des) solution(s) préconisée(s)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente : compréhension et lecture des scénarios de travaux et de maintenance
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition : dossier écrit - exposé oral avec un logiciel de présentation
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôle permettant de développer une argumentation, une stratégie de négociation, une relation clientèle, ...

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à la mise en œuvre des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Communication – Droit du travail – Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 6 heures de TP

3.3.12. Ressource R5.EXPLOIT.12 : Anglais

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Prendre conscience de la notion de culture d'entreprise (valeurs, responsabilités, ...) dans un contexte national et international
- Perfectionner ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orale et écrite dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Assurer une veille technologique en anglais
- Développer son esprit critique ainsi qu'une connaissance des réalités sociales et culturelles des pays anglophones
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux, la poursuite de ses études et/ou son insertion professionnelle à l'étranger

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le parcours et produire une synthèse de ces documents

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Produire de la documentation technique en prenant en compte les interactions entre les aspects techniques, réglementaires, politiques, économiques et environnementaux

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Participer à /Animer une réunion avec une équipe multinationale

Conseiller un client dans un choix de matériel optimisé adapté à ses besoins

Justifier un point de vue, développer un argumentaire (explication d'une démarche, justification des choix technico-économiques) et négocier des solutions techniques

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques (normes, réglementations, ...)

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle (formules de politesse, mise en page)

Propositions de mises en œuvre

Situations de communication écrite ou orale avec des professionnels et des clients internationaux (courriels, conversation téléphonique, jeux de rôle, réunion, ...)

Présentation orale de tous types d'éléments technico-économiques en rapport avec le parcours

Recherche d'équivalences internationales en termes de métiers et structures d'accueil

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Rédaction d'écrits professionnels et production de documentations technico-économiques (cahiers des charges, cahier des clauses techniques particulières, rapport d'audit, plan de maintenance, rapport d'exploitation, plan d'actions énergétiques, ...)

La SAÉ 5.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à l'emploi de documentations, à la recherche d'informations, à la tenue de réunions, à la rédaction de supports techniques, à la restitution de travaux en langue anglaise, ...

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 18 heures de TP

3.3.13. Ressource R5.EXPLOIT.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Amener l'étudiant à l'acquisition d'une véritable posture professionnelle et à la formalisation de son plan de carrière au regard de ses diverses expériences, compétences acquises en 1ère et 2ème année de formation. Le préparer aux différents processus de recrutement pour aboutir à une insertion professionnelle ou à une poursuite d'études réfléchie et non pas subie, c'est-à-dire cohérente avec ses aptitudes et ses envies.

Savoir-faire spécifiques

Acquérir et développer une posture professionnelle

Élaborer son plan de carrière

S'approprier les différents processus de recrutement

Réaliser un bilan de compétences structuré

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené en 1ère et 2ème année et d'aider l'étudiant à se projeter selon qu'il envisage une insertion professionnelle ou une poursuite d'études à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel
- Exploitation du mémoire d'alternance

- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Savoir-être – Savoir-faire – Recrutement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures dont 5 heures de TP

4. Semestre 6

4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAÉ 6 EXPLOIT01 Accompagne d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance	STAGE EXPLOIT Perfectionnement	PORTFOLIO Portfolio EXPLOIT	R6 EXPLOIT01 Gestion comptable	R6 EXPLOIT02 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	R6 EXPLOIT03 Projet Personnel et Professionnel	
Réalisation	AC33.01	X	X	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X	X		X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	X	
	AC33.04	X	X	X			X	
	AC33.05	X	X	X			X	
	AC33.06	X	X	X		X	X	
Exploitation	AC34.01	X	X	X			X	
	AC34.02	X	X	X			X	
	AC34.03	X	X	X	X	X	X	
	AC34.04	X	X	X			X	
	AC34.05	X	X	X			X	
Volume total					12	12	6	30
Dont TP					0	0	0	0
Adaptation Locale (SAÉ)		30						30
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)				0				0
TP Adaptation locale				18				18

4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

4.2.1. SAÉ 6.EXPLOIT.01 : Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Il s'agit au semestre 6 de poursuivre la SAÉ débutée au semestre 5.

Cette SAÉ a toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un chargé de maintenance, prestataire de services à l'énergie, qui, dans le cadre d'une offre commerciale, va devoir convaincre son client de la pertinence de son offre c'est-à-dire répondre à la problématique suivante :

« Quel plan de maintenance proposer au client qui soit en adéquation avec l'exploitation de ses installations énergétiques dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

L'étudiant devra donc continuer à démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques liés à l'exploitation et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, client)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels dédiés du type GTB-GTC-GMAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs, plan de maintenance et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

La ou les études traitées doivent être pluri-techniques et donc combiner des ressources développées tout au long de la formation. Elles peuvent concerner des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Dans le cadre d'une offre de services à l'énergie, les étudiants devront accompagner un client à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques qui soit compatible avec leur exploitation.

Dans un premier temps, ils devront donc prospecter pour trouver un client et un site réel (tertiaire, industriel) disposant d'un ensemble d'installations énergétiques. Dans un second temps, ils étudieront ces mêmes installations pour pouvoir proposer au client un plan de maintenance et des améliorations possibles (opérationnelle, énergétique et environnementale) adaptées à leur exploitation.

Pour conduire un tel projet, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant quel que soit le client, l'entreprise retenu :

- Structurer l'équipe projet en déterminant le rôle et les missions de chaque étudiant
- Prospecter pour trouver un client et un site réel à visiter comportant un ensemble d'installations énergétiques : supermarché, piscine, cuisine centrale, patinoire, tout ou partie d'une centrale de production d'énergie ou d'un site industriel,
- Contacter et rencontrer le client et/ou un technicien du site pour découvrir les installations, leur maintenance, les besoins, les contraintes, l'organisation et déterminer précisément le périmètre et le calendrier de l'étude
- Récupérer l'ensemble des informations et documents nécessaires à l'étude : plans techniques, plan de maintenance, contrats existants, relevés de consommations, ...
- Étudier le fonctionnement de chaque installation et analyser les indicateurs de maintenance dans le périmètre défini

- Proposer des améliorations techniques à partir de ces indicateurs dans un objectif d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale de ces installations : relevés de température, de consommations, régulation, alarmes, ...
- Proposer et/ou améliorer un plan de maintenance des installations étudiées
- Proposer une modification et ses solutions techniques sur l'une de ces installations : agrandissement, rétrofit, extension, ...
- Chiffrer, planifier et organiser les futurs travaux liés à cette modification
- Proposer et/ou améliorer un contrat de maintenance
- Chiffrer les interventions techniques et les services proposés au client dans ce contrat de maintenance
- Mettre en place et/ou améliorer une GMAO : organisation et planification des interventions préventives et curatives réglementaires, analyse et gestion du stock et des achats des pièces de rechanges, analyse globale de l'activité au travers de reporting, tableaux de bord et statistiques, ...
- Enfin, construire et défendre une offre commerciale étayée sur la base de cette étude dans l'objectif de convaincre le client de contractualiser

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.EXPLOIT.01 | Gestion comptable
- R6.EXPLOIT.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.EXPLOIT.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.EXPLOIT : Perfectionnement

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le domaine de l'exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. MT2E doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux du parcours, à savoir :

« Former des techniciens supérieurs, futurs cadres intermédiaires, capables d'assurer l'exploitation, c'est-à-dire la maintenance et le pilotage opérationnel, énergétique et environnemental d'installations de tous types (chauffage, ventilation, climatisation, énergies renouvelables, production et distribution de vapeur, d'eau surchauffée, d'eau glacée, d'air comprimé, conditionnement d'air, cogénération, centrales de production d'énergie, ...). Ils sont également capables de programmer une réalisation et d'assurer le suivi de travaux neufs ou de rénovation des installations. »

Les entreprises visées par le stage et dont les activités offrent une cohérence avec ces objectifs professionnels sont du type (liste non exhaustive) :

- Exploitants
- Service énergie-maintenance des entreprises, des hôpitaux
- Bailleurs sociaux
- Collectivités territoriales

En leur sein, les missions confiées à l'étudiant doivent être représentatives de l'une ou l'autre des situations professionnelles ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Chargé/responsable d'exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur
- Chargé d'exploitation d'installations frigorifiques
- Gestionnaire de flux
- Chargé d'exploitation en maintenance énergie
- Chargé d'exploitation en énergies renouvelables
- Chargé d'affaires en maintenance énergie

Encadré par un tuteur entreprise, l'étudiant pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis au cours de sa formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise dont les activités sont en adéquation avec les 2 compétences du parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques liés à l'exploitation et au management et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, responsables, clients, fournisseurs, ...
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à ses missions tels que des logiciels dédiés du type GTC-GMAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs, plan de maintenance et autres livrables professionnels appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, d'esprit d'initiative, de capacité de management et de mise en œuvre
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée

La durée du stage de perfectionnement des connaissances et des compétences est fixée entre 14 à 16 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)

- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.EXPLOIT.01 | Gestion comptable
- R6.EXPLOIT.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.EXPLOIT.03 | Projet Personnel et Professionnel

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littéraire, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.EXPLOIT.01 | Gestion comptable
- R6.EXPLOIT.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.EXPLOIT.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.EXPLOIT.01 : Gestion comptable

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- STAGE.EXPLOIT | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'apprécier les situations économique et financière de son entreprise afin qu'il puisse les prendre en compte dans la conduite de ses projets et dans la gestion de ses relations avec les clients et les fournisseurs. C'est-à-dire lui permettre de suivre des opérations courantes dans les comptes de l'entreprise, d'identifier les conséquences des opérations de fin d'exercice et d'appréhender les équilibres financiers dans la comptabilité de son entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Distinguer les mécanismes d'élaboration et de fonctionnement de la comptabilité ainsi que les contraintes induites sur la circulation de l'information

Identifier, interpréter et communiquer différents concepts financiers utiles dans les relations avec les partenaires internes et externes

Analyser les conditions générales de l'efficacité de l'entreprise et de sa rentabilité pour évaluer l'impact d'une décision (réponse à un appel d'offre, niveau de l'appel d'offre) sur son équilibre financier

Calculer les apports des différentes activités au résultat de l'entreprise

Contenus

Notions de bilan, compte de résultat

Valeur ajoutée - TVA - capacité d'autofinancement et autofinancement - amortissements et provisions

Gestion des fonds et délais - trésorerie - fonds de roulement - besoins en fonds de roulement liés aux délais accompagnant les opérations d'exploitation

Gestion du crédit client, crédit fournisseur et délai de rotation des stocks

Propositions de mises en œuvre

Études de cas en Travaux dirigés - analyse de documents de synthèse.

La SAÉ 6.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à la prise en compte de l'environnement économique et financier du projet développé.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Economie – Bilan comptable – Compte de résultat – Crédit – Trésorerie – Valeur ajoutée – Fond de roulement – Amortissement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.2. Ressource R6.EXPLOIT.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- STAGE.EXPLOIT | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'élaborer un discours clair et efficace au travers de différents outils, tant à l'écrit qu'à l'oral, et d'adapter ses savoir-être à la variété des situations professionnelles pour conclure une affaire, faire aboutir un projet.

Savoir-faire spécifiques

Appréhender les fondamentaux du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, négocier un contrat

Comprendre son environnement de travail (hiérarchie, rapports entre collègues)

Contenus

Droit du travail : droits et obligations du salarié - contrat de travail

Conseil et relation clientèle :

- Préparer son entretien de négociation
 - Définir la stratégie et les tactiques de négociation
 - Cerner le besoin de son client
 - Élaborer son argumentation
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance, son positionnement par rapport à la concurrence
- Défendre sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation (protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition (dossier écrit, exposé oral avec un logiciel de présentation, ...)
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Mises en œuvre au travers de cas concrets (audits, questionnaires, ...)

Jeux de rôles - études de cas - exposés oraux

Thèmes du droit du travail (contrat, licenciement, congés...)

Évaluation et remédiation (planning prévisionnel et réalisé, PDCA, roue de Deming, rétroplanning)

La SAÉ 6.EXPLOIT.01 axée sur l'accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations énergétiques, compatible avec leur exploitation se prête également à la mise en œuvre des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.3. Ressource R6.EXPLOIT.03 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.EXPLOIT.01 | Accompagnement d'une entreprise à la mise en place d'un plan de maintenance de ses installations qui soit compatible avec leur exploitation
- STAGE.EXPLOIT | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio EXPLOIT

Descriptif :

Objectifs

Aider l'étudiant à confirmer et à consolider sa posture professionnelle et son plan de carrière puis à s'intégrer dans différents processus de recrutement pour aboutir in fine à une insertion professionnelle ou une poursuite d'études maîtrisée et réussie, c'est-à-dire cohérente avec ses aptitudes, ses envies, ses capacités et ses axes de progrès.

Savoir-faire spécifiques

Consolider sa posture professionnelle

Formaliser son plan de carrière

S'intégrer dans un processus de recrutement qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études

Argumenter ses choix professionnels et personnels

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 5 et d'aider l'étudiant à formaliser son plan de carrière à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs précédents pour améliorer sa stratégie et ses démarches

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier les entreprises, organismes, écoles concernées par l'insertion professionnelle ou la poursuite d'études visée
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...

- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel
- Exploitation du mémoire d'alternance
- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle sous format vidéo
- Présentation et partage de son plan de carrière

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Posture professionnelle – Plan de carrière – Argumentation – Bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

Chapitre 5.

Parcours : Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 3.MANÉ.01 Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre	SAE 3.MANÉ.02 Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesu	SAE 3.MANÉ.03 Préparation à l'habilitation électrique sur des installations	PORTFOLIO Portfolio MANÉ	R3.MANÉ.01 Pompes à chaleur	R3.MANÉ.02 Machines frigorifiques	R3.MANÉ.03 Études réglementaires en énergétique du bâtiment	R3.MANÉ.04 Chauffage	R3.MANÉ.05 Réseaux hydrauliques et aérauliques	R3.MANÉ.06 Transferts convectif et radiatif	R3.MANÉ.07 Plan de mesurage et acquisition de données	R3.MANÉ.08 Régulation des installations	R3.MANÉ.09 Comptage carbone	R3.MANÉ.10 Bases de statistiques et de calcul financier	R3.MANÉ.11 Communication professionnelle	R3.MANÉ.12 Anglais	R3.MANÉ.13 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC21.02	X			X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.03	X			X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.04	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	AC21.05	X			X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC21.06	X			X										X	X	X	X
	AC21.07	X			X										X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X							X			X	X	X	X
	AC22.02		X		X							X			X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X
	AC22.04		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC23.02	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC23.05	X			X									X	X	X	X	X
	AC23.06	X			X										X	X	X	X
	AC23.07	X			X										X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X
	AC24.02		X	X	X	X	X		X	X					X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X	X		X	X		X			X	X	X	X
	AC24.04		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Volume total					17	27	27	30	30	24	12	30	9	21	18	18	10	273
Dont TP					8	9	15	12	9	9	0	9	0	0	12	12	10	106
Adaptation Locale (SAE)			72															72
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									75									75
TP Adaptation locale									84									84

1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

1.2.1. SAÉ 3.MANé.01 : Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique et frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aérodynamique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...
- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.MANé.01 | Pompes à chaleur
- R3.MANé.02 | Machines frigorifiques
- R3.MANé.04 | Chaufferie
- R3.MANé.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.MANé.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.MANé.08 | Régulation des installations
- R3.MANé.09 | Comptage carbone
- R3.MANé.11 | Communication professionnelle
- R3.MANé.12 | Anglais
- R3.MANé.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.MANé.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.MANé.01 | Pompes à chaleur
- R3.MANé.02 | Machines frigorifiques
- R3.MANé.04 | Chaufferie
- R3.MANé.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.MANé.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.MANé.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.MANé.08 | Régulation des installations
- R3.MANé.09 | Comptage carbone
- R3.MANé.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.MANé.11 | Communication professionnelle
- R3.MANé.12 | Anglais
- R3.MANé.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.MANé.03 : Préparation à l'habilitation électrique sur des installations

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur membre d'une petite équipe de maintenance dont la mission est de réaliser une intervention sur une installation sujette à une panne électrique. Après compréhension de l'intervention demandée, Il s'avère que les membres de l'équipe n'ont pas l'habilitation électrique nécessaire. Dans ce contexte, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment se préparer à l'habilitation électrique pour permettre la remise en service de l'installation ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants-collaborateurs, enseignants)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à la préparation de son habilitation puis à son intervention sur l'installation tels que des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des appareillages de mesure, des équipements de protection, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Découvrir le fonctionnement de l'installation sujette au dysfonctionnement
- Cibler/définir l'endroit où agir sur l'installation pour résoudre le problème
- Identifier les risques électriques associés à la zone d'intervention et à l'intervention elle-même
- Établir quel est le degré d'habilitation électrique nécessaire à la zone et à l'intervention à l'aide de la documentation appropriée
- Organiser en équipe une session de préparation à cette habilitation électrique et s'assurer in fine que chaque collaborateur a acquis le niveau de connaissances théoriques exigé
- Proposer une procédure d'intervention dans le respect des règles de sécurité
- Identifier précisément la panne, le problème électrique
- Intervenir pour résoudre le problème
- Remettre en service l'installation et rendre compte de son intervention

Apprentissages critiques :

- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.MANé.01 | Pompes à chaleur
- R3.MANé.02 | Machines frigorifiques
- R3.MANé.04 | Chaufferie
- R3.MANé.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.MANé.11 | Communication professionnelle
- R3.MANé.12 | Anglais
- R3.MANé.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAE. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.MANé.01 | Pompes à chaleur
- R3.MANé.02 | Machines frigorifiques
- R3.MANé.03 | Études réglementaires en énergie du bâtiment
- R3.MANé.04 | Chauffage
- R3.MANé.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.MANé.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.MANé.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.MANé.08 | Régulation des installations
- R3.MANé.09 | Comptage carbone
- R3.MANé.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.MANé.11 | Communication professionnelle
- R3.MANé.12 | Anglais
- R3.MANé.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.MANé.01 : Pompes à chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.MANé.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des pompes à chaleur (PAC) et en particulier les PAC géothermiques pour qu'il soit capable de les dimensionner, de les caractériser et de réaliser leur maintenance.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies d'une PAC

Identifier les composants

Dimensionner une PAC seule ou en relève de chaudière

Réaliser le schéma de principe correspondant

Réaliser le bilan énergétique d'une PAC

Choisir la PAC répondant au cahier des charges

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Contenus

Introduction : principe, avantages et inconvénients de la PAC

Description des composants d'une PAC : source froide - circuit frigorifique - compresseur - émetteurs de chaleur, ...

Grandes familles de PAC :

- Aérothermiques : PAC air/eau - PAC air/air split system et Variable Refrigerant Volume (VRV) - PAC gainable
- Géothermiques : PAC eau/eau - capteurs enterrés horizontaux - capteurs enterrés verticaux ou Sondes Géothermiques Verticales (SGV)
- Systèmes particuliers : PAC double service - PAC hybride - chauffe-eau thermodynamique individuel

PAC géothermiques :

- Notions d'hydrogéologie et de géothermie basse température
- Captage – réglementations
- Dimensionnement : captage horizontal - SGV et nappe phréatique
- Les différents schémas de distribution hydraulique : PAC avec ballon tampon, avec géocooling, en relève de chaudière, ...

Règles générales de dimensionnement des PAC

Différents modes de régulation, notion du point de bivalence

Mise en œuvre et maintenance – réglementations

Propositions de mises en œuvre

La ressource PAC doit être programmée dans la continuité de la ressource machines frigorifiques qui introduit les cycles thermodynamiques dédiés à ces systèmes.

Exemples de Travaux Pratiques : analyse du cycle d'une PAC et de ses composants - chauffe-eau thermodynamique - bilan énergétique - caractérisation de la PAC - performance énergétique - couplage de corbeilles géothermiques et accouplement PAC - confrontation PAC air/air - test de réponse thermique sur SGV - similitude de micro-corbeilles géothermiques, ...

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de PAC comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de PAC comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.MANé.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de PAC comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.MANé.02 | Machines frigorifiques

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pompe à chaleur – Géothermie – Aérothermie – Thermodynamique – Cycles frigorifiques – Coefficient de performance – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 8 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.MANé.02 : Machines frigorifiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.MANé.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux des machines frigorifiques pour qu'il soit capable de dimensionner des installations classiques en froid tertiaire, industriel ou commercial.

Savoir-faire spécifiques

Effectuer le bilan simplifié des charges d'une chambre froide

Tracer les cycles frigorifiques dans un diagramme enthalpique pour chaque technologie

Sélectionner le fluide frigorigène pour l'application concernée

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Caractériser les performances énergétiques de l'installation frigorifique

Contenus

Introduction aux cycles thermodynamiques - transformations

Cycle mono-étagé à compression mécanique (surchauffe, sous-refroidissement)

Machines frigorifiques en cascade (ex : NH₃/CO₂ subcritique)

Introduction au cycle bi-étagé

Schémas de principe d'installations

Technologie des principaux composants

Dimensionnement de chambres froides (méthodes volumiques, abaques) - Sélection des composants

Identification du régime de fonctionnement et des performances énergétiques : Coefficient de Performance (COP) - Energy Efficiency Ratio (EER) - Seasonal Coefficient of Performance (SCOP)

Nomenclature des fluides frigorigènes - Notion de Global Warming Potential (GWP)

Introduction à la maintenance des machines frigorifiques

Régulation et Gestion Technique Centralisée (GTC) spécifiques

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : procédé industriel - réfrigération commerciale, ...

Exemples de Travaux Pratiques : chambre froide - climatiseur - groupe d'eau glacée - systèmes de production de froid avec circuit d'eau et récupération de chaleur - simulation de cycles sur logiciel métier, ...

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de machines frigorifiques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de machines frigorifiques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.MANé.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de machines frigorifiques comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.MANé.09 | Comptage carbone

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Froid – Cycles thermodynamiques – Machines frigorifiques – Installations frigorifiques – Fluides frigorigènes – Chambres froides

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 9 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.MANé.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la réglementation environnementale en vigueur pour la construction neuve et à la maîtrise de logiciels dédiés. Il sera ainsi en capacité de participer aux calculs réglementaires de bâtiments en les modélisant, en analysant leurs performances énergétique et environnementale et en proposant des solutions techniques adaptées et réalistes.

Savoir-faire spécifiques

Appliquer la réglementation thermique et environnementale en vigueur

Maîtriser un logiciel réglementaire dans des cas simples

Structurer, ordonnancer et réaliser les tâches requises par le logiciel utilisé

Analyser l'influence des choix techniques en termes d'enveloppe et d'équipements sur les performances énergétique et environnementale du bâtiment

Générer un document de synthèse technique de vérification réglementaire d'un bâtiment (technique, thermique, environnementale)

Contenus

Réglementation environnementale :

- Historique des réglementations thermiques de 1974 à nos jours - évolutions correspondantes des techniques constructives et des équipements
- Présentation de la réglementation environnementale en vigueur (critères réglementaires et domaines d'application) - exigences de résultats et de moyens
- Analyse du Cycle de Vie (ACV) des équipements et matériaux (fiches FDES et PEP) : présentation et méthode de calcul
- Méthodologie de recherche documentaire : extraction des informations d'une documentation projet et d'une documentation constructeur
- Rappel des principaux modes constructifs - initiation à la construction bioclimatique et aux impacts techniques associés (compacité, isolation, perméabilité à l'air, inertie thermique, protection solaire, éclairage, ...)

Prise en main d'un logiciel réglementaire :

- Extraction et analyse des informations issues du dossier technique
- Saisies de tout ou partie de ces informations sur le logiciel dédié
- Édition et analyse des résultats
- Analyse des erreurs de saisies
- Recherche de solutions d'optimisation des résultats - variantes
- Analyse des résultats issus des variantes
- Édition d'un document de synthèse du travail mené et des résultats obtenus

Propositions de mises en œuvre

Les séances de Travaux Pratiques doivent permettre la prise en main de logiciels réglementaires au travers d'études de cas sur des bâtiments tertiaires, habitats collectifs et/ou immeubles multi-zones.

Prérequis :

- R3.MANé.09 | Comptage carbone

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Réglementations thermique et environnementale – Constructions neuves – Simulations thermique et environnementale – ACV – Bioclimatisme – Confort d'été

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 15 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.MANé.04 : Chaufferie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.MANé.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des chaufferies conventionnelles (fioul/gaz) pour qu'il soit capable de proposer et de dimensionner des installations adaptées aux besoins en chauffage des bâtiments, des industries et d'établir un bilan énergétique de ces mêmes chaufferies.

Les études porteront sur les chaudières basse température (inférieure à 110° C) et à condensation.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'ensemble des paramètres d'entrée en vue de dimensionner une chaufferie : nature du combustible, type et puissance de la chaudière, régime de température, ...

Dimensionner ses principaux composants, de l'alimentation en combustible jusqu'aux organes du circuit primaire

Définir son mode de régulation

Optimiser son fonctionnement

Contenus

Introduction à la combustion :

- Présentation des phénomènes de combustion / définitions
- Thermochimie de la combustion : équation de combustion - stœchiométrie - excès d'air - enthalpie de combustion - PCI/PCS - température de flamme adiabatique, ...
- Types de combustibles conventionnels et leurs propriétés : Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI)/Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) - contraintes de stockage - contraintes environnementales, ...

Technologies des chaudières :

- Notion d'air primaire /secondaire /tertiaire
- Définitions des rendements, bilan de consommation combustible
- Émissions polluantes (NOX, SO2, CO, particules...) et leurs réductions
- Technologie des brûleurs et foyers des chaudières gaz / liquides - modulation de puissance
- Récupération de chaleur : technologie des chaudières à condensation et mise en avant de leurs particularités - chaudières à 2,3,4 piquages
- Dispositifs de sécurité

Dimensionnement et pilotage d'une chaufferie :

- Réglementation applicable aux chaufferies
- Architecture de la chaufferie : série - cascade - relève - boucle primaire - notion de priorité ECS, ...
- Schémas de principe types de chaufferies
- Nombre et type de brûleurs en fonction des puissances requises en chauffage et en ECS
- Ligne d'alimentation combustible
- Chaudières à 2,3,4 piquages

- Organes de sécurité et auxiliaires

Exploitation des chaufferies : mise en service - interventions de maintenance préventives et correctives

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en service, analyse des produits de combustion, calcul du bilan énergétique, maintenance, dépannage, ...

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de chaufferies comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de chaufferies comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.MANé.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de chaufferies comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Chaufferie – Combustibles gazeux et liquides – Gaz naturel – Fioul – Brûleur – Pouvoir calorifique – Circuit primaire – Système d'expansion – ECS

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.MANé.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.MANé.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Compléter les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en hydraulique et en aéraulique pour qu'il soit capable de dimensionner des réseaux fluidiques, procéder à leur équilibrage et identifier leurs pathologies dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser la typologie des réseaux hydrauliques et aérauliques

Dimensionner un réseau selon différents critères

Déterminer le point de fonctionnement d'un réseau complexe

Procéder à son équilibrage

Identifier les pathologies sur les réseaux

Contenus

Rappel sur la dynamique des fluides réels

Similitude et caractéristiques des machines : pompes et ventilateurs

Typologie des réseaux :

- Vocabulaire spécifique aux réseaux
- Réseaux simples (série, parallèle), complexes (ramifiés, maillés)
- Réseaux de transport (pétrole, eau, vapeur, air, gaz)

Dimensionnement d'un réseau simple ou complexe :

- Critères de dimensionnement : énergétique - acoustique - financier, ...
- Algorithme de dimensionnement pour un réseau simple
- Détermination de la caractéristique d'un réseau ramifié ou maillé
- Couplage réseau / machines : point de fonctionnement
- Équilibrage d'un réseau : conditions d'équilibrage - organes - mise en œuvre, ...

Description sommaire des pathologies courantes : coup de bélier - refoulement - cavitation - instabilité de pompage, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : Réalisation de mesures de vitesses, débits, pertes de charge régulière et singulière, niveaux de pression acoustique - Caractérisation de différents équipements : pompes, vannes, ventilateurs, registres, bouches de soufflage et d'extraction - Équilibrage de réseaux - Utilisation de différents outils de mesure professionnels : débitmètre, manomètre différentiel, anémomètre, cône de mesure - Utilisation de logiciels spécifiques

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.MANé.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations se prête à l'utilisation de réseaux hydrauliques et aérauliques comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pertes de charge – Réseaux – Équilibrage – Pompes – Ventilateurs – Dimensionnement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.MANé.06 : Transferts convectif et radiatif

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1ère année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les transferts convectif et radiatif pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, métrologie, capteurs solaires, confort thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Calculer des coefficients d'échanges convectifs en fonction de la géométrie et du régime d'écoulement de fluides

Estimer les échanges radiatifs entre surfaces grises

Utiliser à bon escient une caméra thermique (métrologie radiative)

Contenus

Convection :

- Généralités et définitions : termes et grandeurs physiques
- Étude phénoménologique : notions de couches limites thermique et dynamique
- Échanges convectifs forcés et naturels
- Nombres adimensionnels associés
- Effets des changements de phase : description des phénomènes et corrélations usuelles
- Applications au bâtiment (estimation des résistances thermiques superficielles interne et externe utilisées dans les calculs réglementaires, ...) et à l'industrie (dimensionnement ou qualification d'échangeurs de chaleur, ...)

Rayonnement :

- Grandeurs et phénomènes physiques : émission, absorption, réflexion, transmission - loi de Kirchhoff - dépendance à la longueur d'onde et position angulaire
- Grandeurs énergétiques et spectrales
- Rappel des lois fondamentales : loi de Stefan-Boltzmann, de Planck, de Wien (corps gris, corps réels)
- Échanges d'énergie par rayonnement entre surfaces grises : facteurs de forme géométriques
- Émission et radiativité
- Applications au bâtiment (visualisation de ponts thermiques par thermographie infrarouge, chauffage par rayonnement, ...) et à l'industrie (suivi des températures en différents points d'un process, fours industriels, ...)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : effet de serre, propriétés radiatives d'un vitrage, identification de la diffusivité thermique d'un matériau, thermographie infrarouge, étude d'un panneau rayonnant, d'un mur capteur, ...

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

Peuvent nécessiter une bonne maîtrise des phénomènes de transferts convectif et radiatif lors du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Transfert de chaleur – Convection – Rayonnement – Coefficients d'échange – Émissivité – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Thermographie infrarouge

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.MANé.07 : Plan de mesurage et acquisition de données

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre d'un système de mesurage de la performance énergétique, environnementale, du confort, ... d'un bâtiment, d'une installation industrielle, dans le respect du cahier des charges.

Savoir-faire spécifiques

Définir les indicateurs de performances à mesurer adaptés au cahier des charges

Choisir l'appareil de mesure approprié

Mettre en place un système de mesure pertinent

Suivre et analyser les indicateurs

Utiliser un logiciel d'acquisition et exploiter les données récoltées

Contenus

Contexte et définitions :

- Diagnostic de Performance Énergétique (DPE), audit instrumenté - plan de mesurage - plan de comptage - Système de Management de l'Énergie (SMé) - Indicateurs de Performance Énergétique (IPE) - normes usuelles (EN 17267, ISO 50001, IPMVP, ...)
- Types de mesures : ponctuelles - permanentes avec compteur, avec enregistrement, ...

Plan de mesurage et ses différentes étapes :

- Définition du contexte-objectifs-contraintes : motivations - périmètre du plan de mesurage - finalité des mesures
- Évaluation de la situation initiale : identification des paramètres à mesurer, des zones à étudier, des appareils de mesure existants
- Définition du plan d'actions d'amélioration du système de mesurage : planification - ressources - niveaux des systèmes de mesurage - outils de relevés - outils d'exploitation
- Mise en place du système de mesurage : choix des appareils de mesure - des systèmes d'acquisition des données - de la périodicité des mesures - identification des contraintes liées à ces mesures, ...
- Exploitation des mesures : stockage - tri - mise en forme, ...
- Maintenance du système de mesurage : vérification de la chaîne d'acquisition des mesures - maintenance et suivi métrologique

Systèmes d'acquisition de données :

- Définitions, chaîne de mesure
- Exemples d'applications : surveillance - régulation, ...
- Architectures : cartes d'acquisition - microcontrôleurs - échantillonnage - format de données - interfaces
- Logiciels dédiés : apprentissage des bases de la programmation sur logiciel type LabVIEW, Matlab

Propositions de mises en œuvre

L'enseignement de cette ressource pourra s'appuyer sur des études de cas menées sur une maison individuelle, un immeuble collectif, un bâtiment tertiaire et/ou un système industriel

Exemple de Travaux Pratiques : utilisation de logiciels d'acquisition et d'exploitation de données

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations se prêtent spécifiquement à la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces deux SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Mesurage – Comptage de l'énergie – Capteurs – Chaîne de mesure – Acquisition de données – Exploitation de données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

1.3.8. Ressource R3.MANé.08 : Régulation des installations

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre (architecture, dimensionnement, sélection, paramétrage) de la régulation des installations énergétiques classiques dans les domaines du CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Établir le schéma fonctionnel d'un système régulé

Établir un schéma Tuyauteries et Instruments (TI) dans le respect du cahier des charges

Dimensionner les vannes 3 voies selon un critère d'autorité

Paramétrer une loi d'eau en fonction de la température extérieure

Établir la liste des points de la GTC/GTB d'une installation du type chaufferie ou Centrale de Traitement d'Air (CTA) à partir du cahier des charges

Sélectionner et paramétrer un régulateur selon l'application visée

Contenus

Principe de la régulation (schéma en boucle fermée) - schéma fonctionnel - boucle ouverte/boucle fermée (manuel/automatique) - configuration directe/inverse

Lecture et analyse d'un schéma TI (Piping and Instruments Diagram - PID)

Critères de réglage (rapidité, stabilité, précision) - comportement statique et dynamique (gain statique et constante de temps des systèmes du 1er ordre)

Vannes de régulation : types - caractéristiques - dimensionnement (autorité, Kvs) - schémas vannes 3 voies (montage en mélange et montage en décharge inversée) - comparaison du montage à décharge inversée avec la variation de débit par variateur de vitesse

Régulation de la température ambiante en fonction de la température extérieure : schéma - sélection régulateurs - paramétrage courbe de chauffe, ...

Actionneurs Tout Ou Rien (TOR) : limiteurs et régulateurs

Correction à actions Proportionnelle Intégrale Dérivée (PID)

Sélection et paramétrage des régulateurs

Architecture d'une Gestion Technique Centralisée (GTC), d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB), des installations classiques du domaine de l'énergétique - liste des points (Entrées et Sorties Logiques ou Analogiques (ou Progressive))

Autres modes de régulation : régulation cascade (application à la régulation de soufflage) - régulation TOR modulée (application aux échangeurs électriques de CTA)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en œuvre d'une méthode de réglage d'un correcteur PID, méthode Ziegler et Nichols en boucle fermée, optimisation du réglage, comparaison des corrections (P, PI et PID) en réponse à une perturbation ou à un échelon de consigne, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent également à l'étude de leurs modes de pilotage comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à la réalisation d'opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation

Mots clés :

Régulation – Régulateur – Schéma Tuyauterie et Instruments – Vannes de régulation – Autorité – Loi d'eau – GTC/GTB – Correcteur PID

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.MANé.09 : Comptage carbone

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux principes de la comptabilité carbone pour qu'il soit capable de les mettre en œuvre dans le cadre de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) et de la réglementation environnementale.

Savoir-faire spécifiques

Calculer un facteur d'émission simple d'un composant

Réaliser des conversions d'unités (teqC, teqCO2)

Savoir extraire une information d'une base de données et choisir le(s) bon(s) indicateur(s)

Réaliser un calcul simple d'émissions de gaz à effet de serre

Contenus

Initiation à l'analyse de cycle de vie - émissions directes et indirectes

Base de calculs - forçage radiatif, Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), acteurs d'émission (construction et calculs) - incertitudes

Unités : tonnes équivalent carbone (teqC), tonnes équivalent CO2 (teqCO2)

Recherche et analyse dans les bases de données (base carbone, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire FDES, base INIES) - comprendre la notion d'unité fonctionnelle

Applications sur une étude de cas simple (installations et/ou bâtiment)

Propositions de mises en œuvre

La ressource - Comptage carbone - doit être programmée en amont de la ressource - Études réglementaires en énergétique du bâtiment - de par ses besoins en ACV.

Recherches documentaires en salle informatique

Études de cas simples

Challenge de réduction d'émissions de gaz à effet de serre entre étudiants à l'échelle du département, voire de l'IUT

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de l'impact carbone des choix technologiques et des équipements retenus.

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'étude de l'impact carbone des différentes actions réalisées sur ses installations.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Carbone – Gaz à Effet de Serre – Pouvoir de Réchauffement Global – Facteurs d'Emissions – Analyse de Cycle de Vie – Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire – Base Carbone – Base INIES

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

1.3.10. Ressource R3.MANé.10 : Bases de statistiques et de calcul financier

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de calculer la rentabilité d'une affaire et consolider ses bases en statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Construire un tableau de capitalisation ou d'amortissement

Résumer un jeu de données

Représenter et établir une corrélation

Contenus

Mathématiques financières :

- Suites arithmétiques et géométriques
- Intérêts simples et composés
- Retour sur investissement
- Remboursement d'un emprunt - actualisation

Statistiques descriptives uni-variées :

- Caractéristiques de tendance centrale et de dispersion pour les caractères quantitatifs discrets et continus
- Représentations graphiques d'une série statistique

Statistiques bi-variées :

- Nuage de points - droite de régression par la méthode des moindres carrés - interpolation et extrapolation
- Coefficient de corrélation

Variables aléatoires :

- Généralités sur les variables aléatoires réelles
- Loi normale et théorème central limite

Propositions de mise en œuvre

Applications à l'étalonnage de moyens de mesure pour lequel le phénomène physique suit une droite dans son domaine d'utilisation.

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation peuvent nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Suites – Retour sur investissement – Statistiques – Variables aléatoires

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures

1.3.11. Ressource R3.MANé.11 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.MANé.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'identifier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral de façon professionnelle.

Savoir-faire spécifiques

Adopter des postures et des savoir-être professionnels

Prendre des notes et savoir rendre compte

Organiser et structurer ses idées en dégagant l'essentiel de l'accessoire

Mettre en pratique les savoir-faire méthodologiques dans un cadre professionnel

Rendre compte d'une expérience professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Communication organisationnelle
- Choix du canal de communication adapté (NTIC)

Communication externe :

- Communication adaptée à différents types de clientèle avant, pendant, après
- Présentation de soi dans son rôle professionnel

Communication dans les équipes de travail :

- Comportements de communication à adopter entre collègues et par rapport à la hiérarchie
- Approche de la résolution de problèmes
- Approche de la résolution des conflits

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - présentations écrites et orales de stage

Mises en perspective avec les éléments abordés en projet personnel et professionnel

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.MANé.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Interaction – Savoir-être – Positionnement interpersonnel – Positionnement professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.MANé.12 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.MANé.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Approfondir ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé et/ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le domaine de l'énergie et ses innovations technologiques, produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualité internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse - mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, ...

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Production d'une vidéo de présentation de la formation

Les SAÉ génériques 3.MANé.01 et 4.MANé.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.MANé.02 et 4.MANé.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.MANé.03 axée sur la préparation à l'habilitation électrique sur des installations,

Se prêtent à la pratique de la langue par l'appropriation de documentations techniques, sites web d'entreprise, d'informations, ... en anglais mais également par la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.MANé.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MANé.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.MANé.03 | Préparation à l'habilitation électrique sur des installations
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Permettre à l'étudiant de continuer son travail sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider, en 2ème année, à construire puis à initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international qui s'appuie sur l'expérience acquise en 1ère année et qui soit cohérente avec son parcours et son projet.

Savoir-faire spécifiques

Enrichir sa réflexion sur la connaissance de soi

Approfondir sa connaissance des activités et des métiers associés à son parcours

Construire puis initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail débuté en 1ère année et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international en cohérence avec son choix de parcours.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3ème année)

- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Réalisation de fiches métiers ou posters
- Analyse et partage en groupe de son expérience de stage : entreprise - métiers - activités, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Métiers – Stage – Alternance – International – Connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 10 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE_4.MANé.01 Dimensionnements d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation	SAE_4.MANé.02 Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en	SAE_4.MANé.03 Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement	STAGE.MANé Consolidation	PORTFOLIO Portfolio MANé	R4.MANé.01 Traitement d'air	R4.MANé.02 Bois énergie	R4.MANé.03 Solaire thermique et photovoltaïque	R4.MANé.04 Echangeurs de chaleur	R4.MANé.05 Conduction de la chaleur en régime variable	R4.MANé.06 Utilisation avancée des tableaux	R4.MANé.07 Statistiques	R4.MANé.08 Conduite de projets	R4.MANé.09 Communication professionnelle	R4.MANé.10 Anglais	R4.MANé.11 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.02	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC21.03	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC21.04	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.05	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.06	X			X	X							X	X	X	X	X
	AC21.07	X			X	X						X	X	X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.02		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC22.04		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.02	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC23.05	X			X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.06	X			X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.07	X			X	X						X	X	X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC24.02		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.04		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Volume total						21	15	19	22	15	9	12	9	18	18	11	169
Dont TP						3	3	4	4	0	9	0	0	12	12	11	58
Adaptation Locale (SAÉ)			45														45
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									46								46
TP Adaptation locale									52								52

2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

2.2.1. SAÉ 4.MANé.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique intégrant si possible un(des) système(s) Énergie Renouvelable (EnR), pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées aux semestres 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - chaufferie - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques pré-établis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...

- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.MANé.01 | Traitement d’air
- R4.MANé.02 | Bois énergie
- R4.MANé.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.MANé.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.MANé.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.MANé.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.MANé.08 | Conduite de projets
- R4.MANé.09 | Communication professionnelle
- R4.MANé.10 | Anglais
- R4.MANé.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.MANé.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dont les systèmes Énergie Renouvelable (EnR) dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres d'études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : Préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : Intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : Exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.MANé.01 | Traitement d'air
- R4.MANé.02 | Bois énergie
- R4.MANé.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.MANé.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.MANé.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.MANé.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.MANé.07 | Statistiques
- R4.MANé.08 | Conduite de projets
- R4.MANé.09 | Communication professionnelle
- R4.MANé.10 | Anglais
- R4.MANé.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAE 4.MANé.03 : Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAE a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur ou cadre intermédiaire en bureau d'études ou en industrie ayant des missions d'auditeur énergétique et/ou manager de l'énergie. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante pour le compte d'un organisme :

« Comment réduire ses émissions de gaz à effet de serre dans le cadre d'une stratégie bas carbone ? »

La SAE devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels spécifiques, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative, et ses capacités de travail collaboratif et de communication

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- Définir les périmètres organisationnel et temporel de l'organisation ciblée (selon le volume horaire de la SAE le périmètre organisationnel sera adapté)
- S'approprier le périmètre opérationnel de l'étude (scope 1, scope 2 ou scope 3)
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Sensibiliser les acteurs de l'organisme aux enjeux climat-énergie
- Cartographier l'ensemble des flux de l'organisme (énergie, matières, fluides, personnes) en fonction des périmètres organisationnel et opérationnel sélectionnés
- Identifier les personnes/services ressources pour la collecte des données
- Collecter et traiter les données en utilisant les normes en vigueur (ISO 14064-1 et ISO 14069) et les outils réglementaires (logiciels)
- Exploiter les résultats : présenter dans le détail les émissions de gaz à effet de serre évaluées pour l'ensemble des activités de l'organisme et effectuer des zooms sur les postes les plus émetteurs selon le(s) format(s) le(s) plus approprié(s) (rapport, poster, diaporama, vidéo, ...)
- Évaluer la vulnérabilité financière de l'organisme vis-à-vis de la mise en place éventuelle d'une fiscalité carbone et/ou de la fluctuation des prix des hydrocarbures
- Établir un plan de réduction chiffré des émissions de gaz à effet de serre à court, moyen et long terme
- Évaluer les impacts financiers des préconisations effectuées pour alimenter la mise en place d'un management carbone de l'organisme étudié

L'organisme, support de l'étude, pourra être fictif ou réel selon les possibilités du département.

Apprentissages critiques :

- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données

- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.MANé.01 | Traitement d'air
- R4.MANé.02 | Bois énergie
- R4.MANé.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.MANé.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.MANé.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.MANé.07 | Statistiques
- R4.MANé.08 | Conduite de projets
- R4.MANé.09 | Communication professionnelle
- R4.MANé.10 | Anglais
- R4.MANé.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE.MANé : Consolidation

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

En 2ème année, le B.U.T. MT2E poursuit son objectif de former des techniciens supérieurs thermiciens-énergéticiens polyvalents et dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines de la production, distribution et utilisation des énergies conventionnelles et renouvelables, et ceci pour les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

En conséquence, qu'il s'agisse de dimensionnement, d'optimisation, de réalisation ou d'exploitation, la connaissance concrète des méthodes, des techniques, des installations, des activités et des métiers nécessite une mise en situation significative au sein d'une entreprise dont les activités devront être, si possible, en adéquation avec le projet professionnel et le choix du parcours de l'étudiant.

Encadré par un tuteur entreprise, il pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis à ce niveau de formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise de son choix dont les activités sont, de préférence, en adéquation avec son projet professionnel et son parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- S'intégrer dans une démarche projet qui permette de développer des interactions efficaces entre différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, clients, fournisseurs, ...
- Se familiariser avec les supports techniques nécessaires à la réalisation de sa, ses missions tels que des logiciels réglementaires, de dimensionnement, d'exploitation, des appareillages de mesure, des documents techniques, normatifs, ...
- Consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Réfléchir sur différentes solutions puis justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse

La durée du stage de consolidation des connaissances et des compétences est fixée entre 8 à 10 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges

- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.MANé.01 | Traitement d'air
- R4.MANé.02 | Bois énergie
- R4.MANé.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.MANé.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.MANé.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.MANé.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.MANé.07 | Statistiques
- R4.MANé.08 | Conduite de projets
- R4.MANé.09 | Communication professionnelle
- R4.MANé.10 | Anglais
- R4.MANé.11 | Projet Personnel et Professionnel

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.MANé.01 | Traitement d'air
- R4.MANé.02 | Bois énergie
- R4.MANé.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.MANé.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.MANé.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.MANé.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.MANé.07 | Statistiques
- R4.MANé.08 | Conduite de projets
- R4.MANé.09 | Communication professionnelle
- R4.MANé.10 | Anglais
- R4.MANé.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.MANé.01 : Traitement d'air

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux techniques de dimensionnement d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA) et au choix de ses composants à partir du bilan des charges d'un local, en tenant compte de la réglementation et du confort hygrothermique.

Savoir-faire spécifiques

Caractériser l'air humide

Tracer les évolutions élémentaires de l'air humide

Tracer une droite de soufflage à partir des bilans thermique et hydrique

Déterminer les débits de soufflage, d'air neuf

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Contenus

Qualité de l'Air Intérieur (QAI) : composition - poussières - Composés Organiques Volatils (COV), ...

Renouvellement et débit d'air réglementaire - Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT)

Caractéristiques et diagramme de l'air humide

Architecture globale d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA)

Composants d'une CTA : technologie et évolutions élémentaires (filtration, mélange, économiseur, chauffage, refroidissement, déshumidification, humidification, soufflage)

Détermination du point et du débit de soufflage à l'aide du bilan thermique et hydrique

Dimensionnement des principaux composants d'une centrale de traitement d'air simple (contrôle de la température sans contrôle d'humidité) - étude des modes hiver et été - méthodes ΔT soufflage ou taux de brassage

Propositions de mises en œuvre

Études de cas simples en tertiaire, en industrie

Exemples de Travaux Pratiques : prise en main d'installations réelles du type centrale de traitement d'air simple flux, double flux - utilisation de logiciels constructeurs de dimensionnement et de sélection de matériels, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude de centrales de traitement d'air comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Air humide – Diagramme de l'air humide – Traitement d'air – Climatisation – QAI – Centrale de traitement d'air – Contrôle de la température intérieure

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 3 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.MANé.02 : Bois énergie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux spécificités de la filière bois énergie et plus particulièrement aux technologies de production de chaleur associées, à leurs caractéristiques, leurs atouts et leurs limitations pour qu'il soit capable de dimensionner et d'exploiter des chaufferies bois.

Savoir-faire spécifiques

Choisir l'installation la plus adaptée aux besoins en fonction des avantages et inconvénients de la technologie énergie bois

Dimensionner une telle installation

Assurer l'exploitation et la maintenance d'une chaufferie bois

Contenus

Différentes sources de biomasse - intérêt environnemental et utilisations possibles : production de chaleur et d'électricité, agrocultures, méthanisation, matériaux BTP, ...

Filière bois : ressources - transformation - approvisionnement - aspects économiques, ...

Différents types de produits combustibles (bûches, pellets, plaquettes, bois souillés, ...) issus de la filière et leurs caractéristiques (PCI, taux d'humidité, taux de cendre, émissions, ...)

Atouts/nuisances à prendre en compte dans un projet bois énergie

Réglementation

Technologie des chaudières bois domestiques et label flamme verte

Technologie des chaudières bois pour le collectif, le tertiaire, les réseaux de chaleur et l'industrie

Choix technico-économique et dimensionnement d'une chaufferie bois, du stockage à la production de chaleur

Estimation des investissements et coûts de fonctionnement

Paramètres pour l'exploitation d'une chaufferie bois et actions de maintenance associées

Propositions de mises en œuvre

Études de cas technico-économiques

Visites de chaufferies bois énergie (collectif, tertiaire, industrie) et des réseaux de chaleur associés - installations chez des particuliers

Exemples de Travaux Pratiques : étude du fonctionnement d'une chaudière ou d'un poêle (fumées, PCI, taux de cendres, ...) selon combustible et réglages

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations bois énergie comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations bois énergie comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations bois énergie comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Biomasse – Bois énergie – Chaufferie – Analyse des fumées – Réseaux de chaleur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.MANé.03 : Solaire thermique et photovoltaïque

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement d'installations solaires thermiques et photovoltaïques et à l'estimation des gains économiques et environnementaux qu'elles peuvent générer.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les composants d'une installation solaire thermique et/ou photovoltaïque

Dimensionner une telle installation en fonction des besoins

Réaliser son étude technico-économique

Contenus

Solaire thermique :

- Rappels sur le gisement solaire et les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS)
- Rappels sur les types d'installations pour la production d'ECS : individuel - collectif - schémas techniques - intégration au bâti, ...
- Composants constituant un Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI)
- Dimensionnement des capteurs, du circuit hydraulique, du ballon de stockage et du vase d'expansion
- Taux de couverture, productivité solaire - analyse technico-économique
- Régulation et problématique de la surchauffe
- Chiffrage de l'installation
- Mise en service et maintenance

Solaire photovoltaïque (PV) :

- Technologie des panneaux solaires PV : courbes IV et PV - association série/parallèle - calepinage, ...
- Technologie - choix des onduleurs
- Notion de Maximum Power Point Tracking (MPPT)
- Analyse technico-économique

Propositions de mises en œuvre

Analyse de documentations constructeur

Études de cas concrets d'implantation avec schémas de principe

Exemples de Travaux Pratiques : bancs de caractérisation (rendement fonction de la température du capteur, rôle et réglage de la régulation, ...) - utilisation de logiciels spécifiques

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Solaire thermique – Solaire photovoltaïque – CESI – ECS – Onduleur – Autoconsommation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 4 heures de TP

2.3.4. Ressource R4.MANé.04 : Échangeurs de chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement en taille et en puissance d'un échangeur, à son diagnostic énergétique, à ses modes de régulation et à ses opérations élémentaires de maintenance.

Il sera ainsi à même d'appréhender l'utilité d'un échangeur (sa fonction et son rôle) et son impact sur le fonctionnement d'une installation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies et les configurations

Choisir l'échangeur pour une configuration simple

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Dimensionner des échangeurs classiques

Mesurer des températures et des débits sur un échangeur

Réaliser son diagnostic énergétique

Proposer un mode de régulation adapté aux besoins

Contenus

Généralités et définitions :

- Présentation des échangeurs suivant le sens de circulation des fluides : contre-courant - co-courants - courants croisés
- Description des technologies de base des échangeurs selon le fluide, la température, la pression et le débit
- Schéma de principe - symboles et courbes d'évolution des températures
- Régulation des échangeurs par débit ou température variable - Impact sur les performances

Calculs et dimensionnement :

- Grandeurs caractéristiques des échangeurs : coefficient d'échange thermique global - différence de températures moyennes logarithmiques (DTLM) - rapport de débits de capacité thermique - efficacité - nombre d'unités de transfert (NUT) - résistances d'encrassement - pincement
- Dimensionnement des échangeurs : bilan énergétique - hypothèses de départ - DTLM - facteur de correction - rendement - pertes thermiques - pertes de charge - évolution des performances de l'échangeur avec l'encrassement, ...
- Étude de fiches constructeurs (caractéristiques techniques)

Réseaux d'échangeurs (parallèle, série)

Présentation des échangeurs à changement de phase (condenseur, évaporateur, bouilleur) : principe de fonctionnement et applications industrielles

Présentation d'échangeurs particuliers : caloducs - tours de refroidissement - lits fluidisés - régénérateur - géothermie, ...

Maintenance et réglementation des échangeurs

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : échangeur tubulaire coaxial - échangeur plaques/calandre - VMC Double-Flux - échangeur diphasique sur machine frigorifique - PAC - réseaux vapeur - réseaux d'échangeurs en parallèle et/ou série, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'échangeurs de chaleur comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'échangeurs de chaleur comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Échangeurs monophasiques – Échangeurs diphasiques – Bilan énergétique – Transfert de chaleur – DTLM – NUT – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 4 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.MANé.05 : Conduction de la chaleur en régime variable

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les fondamentaux de la conduction instationnaire pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, confort et inertie thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Traiter des cas types en conduction en régime variable, en fonction de la géométrie et des conditions aux limites : corps thermiquement minces avec échange convectif en surface, ou solides semi-infinis soumis à un saut de température ou une densité de flux imposée en surface, ...

Contenus

Termes et grandeurs propres au transfert conductif en régime variable : diffusivité et effusivité thermiques - Nombres de Biot et de Fourier

Sensibilisation à la résolution de l'équation de la chaleur en régime variable avec ou sans source interne de chaleur - Notions de corps thermiquement mince et de corps thermiquement épais

Exemples d'applications : thermométrie - sensation physiologique des températures (notions de paroi chaude et paroi froide) - mise hors gel de canalisations - inertie thermique de matériaux / de bâtiments - dissipateurs thermiques, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : identification de la diffusivité thermique d'un matériau, temps de réponse d'un matériau soumis à un échelon de température, ...

La SAÉ générique 4.MANé.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.MANé.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

Peuvent nécessiter une bonne connaissance des phénomènes de conduction en régime variable lors du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation

Mots clés :

Transfert de chaleur – Conduction instationnaire – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Température de contact – Inertie thermique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.6. Ressource R4.MANé.06 : Utilisation avancée des tableurs

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable, quel que soit le domaine d'application, de traiter des données sans avoir à utiliser des logiciels métiers complexes.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'utilisation de tableurs par la création de macros

Automatiser le traitement de données à l'aide d'algorithmes simples pour faciliter leur analyse

Contenus

Algorithmique : éléments simples, variables et fonctions, conditions, boucles

Sensibilisation aux limites de calcul des logiciels

Techniques d'automatisation du traitement de données à l'aide de macros

Propositions de mises en œuvre

Cette ressource peut s'illustrer en prolongement ou complément de la ressource statistiques ou se prêter à des simulations numériques.

La SAÉ générique 4.MANé.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.MANé.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.MANé.03 axée sur l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et sur le développement d'une stratégie bas carbone,

Nécessitent une bonne maîtrise des tableurs lors du dimensionnement d'installations, du traitement de données, de calculs de rentabilités technico-économiques, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données

- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Tableurs – Traitement de données – Simulations numériques – Algorithmique – Automatisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 9 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.MANé.07 : Statistiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux méthodes statistiques inférentielles pour qu'il soit capable d'estimer un paramètre manquant à l'aide de données collectées sur un échantillon et d'aborder les tests statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Utiliser la table de la loi normale

Estimer un paramètre

Tester la validité d'une hypothèse

Contenus

Échantillonnage

Estimation ponctuelle de la moyenne et de l'écart type d'une population à partir d'un échantillon

Estimation par intervalle de confiance de la moyenne et d'une proportion d'individus d'une population répondant au caractère étudié, à partir d'un échantillon

Tests statistiques : test de normalité (méthode Q-Q plot, droite de Henry) - tests de comparaisons de deux moyennes de deux populations différentes (test paramétrique ou non paramétrique) - tests de comparaisons de plus de deux moyennes

Propositions de mise en œuvre

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

La SAÉ générique 4.MANé.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.MANé.03 axée sur l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et sur le développement d'une stratégie bas carbone,

Peuvent nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance

- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Echantillonnage – Estimation – Tests statistiques – Écart type

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

2.3.8. Ressource R4.MANé.08 : Conduite de projets

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux de la conduite de projet pour qu'il puisse appréhender les méthodologies associées et les mettre en œuvre lors de projets individuels ou en équipe au sein des diverses Situations d'Apprentissage et d'Évaluation à l'IUT et en entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les acteurs d'un projet

Définir les rôles au sein d'une équipe projet

Décomposer un projet en tâches et en actions

Planifier et ordonnancer ces tâches à l'aide d'un outil adapté

Suivre l'avancement d'un projet à l'aide d'un outil adapté

Piloter un projet selon la méthodologie adéquate

Contenus

Principes généraux :

- Qu'est-ce qu'un projet ? Définitions (norme ISO 10.006, Project Management Institute, PRINCE2) et caractéristiques principales (temporalité, étapes, livrable/résultat)
- Composantes de la conduite de projet : pilotage - processus de gestion - cycle de vie d'un projet
- Acteurs d'un projet

Enjeux de la gestion de projet :

- Objectifs fonctionnels, techniques, organisationnels, de délais, de coûts – objectifs « SMARTER »
- Dynamique groupe
- 4P de la conduite de projet

Techniques de conduite de projet :

- Découpage en phases et jalons : Organigramme des Tâches de Projet (OTP)
- Planification, ordonnancement et suivi des tâches (diagramme de GANTT, méthode PERT)

Cycles de vie d'un projet :

- Modèle en cascade
- Modèle en V – triangle Qualité-Coûts-Délais
- Modèles agiles – itératifs et incrémentaux

Propositions de mises en œuvre

La ressource peut être composée d'une présentation générale suivie en Travaux Dirigés d'une mise en application simple, individuelle ou collective, sur la base de projets personnels ou de groupe. Elle permet également le retour/partage d'expériences suite au déroulement des SAÉ du BUT1 et du BUT2 au semestre 3.

La SAÉ générique 4.MANé.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.MANé.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.MANé.03 axée sur l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et sur le développement d'une stratégie bas carbone,

Se prêtent à la mise en œuvre d'une méthodologie de projet et à l'utilisation des outils associés.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Projet – Conduite – Tâches – Planification – Ordonnancement – Suivi – Pilotage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

2.3.9. Ressource R4.MANé.09 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de s'approprier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral en milieu professionnel

Savoir-faire spécifiques

S'exercer aux savoir-être professionnels entre collègues et en situation hiérarchique

S'exercer aux savoir-être professionnels auprès d'une clientèle

Identifier, sélectionner et restituer des informations en choisissant le bon canal de communication

Produire des écrits clairs, structurés, adaptés au destinataire et de qualité professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Typologie des entreprises
- Pôles et services des entreprises

Communication externe :

- Les bases de la négociation commerciale
- Les interactions avec les clients, les fournisseurs et les différents services de l'entreprise, ...

Communication dans les équipes de travail :

- La prise en compte des équipes dans un contexte professionnel : hiérarchie, management, typologie des collaborateurs
- Résolution de problèmes : écoute et analyse des besoins
- Gestion des émotions : affirmation de soi et communication assertive

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - animations de réunions - mises en situation - exposés oraux - analyse transactionnelle - tests de personnalité

Outils : Maslow - SONCASE, ...

La SAÉ générique 4.MANé.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4MANé.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.MANé.03 axée sur l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et sur le développement d'une stratégie bas carbone,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Relations professionnelles – Communication externe – Assertivité – Analyse introspective – Démarche introspective

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.MANé.10 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Dans la continuité du semestre 3, former l'étudiant pour qu'il puisse :

- S'informer sur le monde de l'entreprise à l'international c'est à dire comprendre et pouvoir communiquer sur l'historique d'une entreprise, sa structure et son organisation
- Consolider ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles / de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le génie climatique et ses technologies innovantes et produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualités internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone - connaissances scientifiques et techniques

Registre de langue adapté en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse, mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, d'une entreprise localisée à l'étranger

La SAÉ générique 4.MANé.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.MANé.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.MANé.03 axée sur l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et sur le développement d'une stratégie bas carbone,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.11. Ressource R4.MANé.11 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MANé.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.MANé.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.MANé.03 | Évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme et développement d'une stratégie bas carbone
- STAGE.MANé | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Approfondir avec l'étudiant le travail qu'il conduit sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider à consolider, à mettre en œuvre et à améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année dans l'objectif d'intégrer l'entreprise, l'organisme, le cursus de son choix.

Savoir-faire spécifiques

Consolider son projet personnel et professionnel et argumenter ses choix

Identifier ses compétences clés

Savoir présenter les métiers et secteurs d'activité associés à son parcours

Consolider, mettre en œuvre et améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 3 et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année en cohérence avec son choix de parcours et son projet.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs dans ses recherches pour améliorer sa démarche
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Application de la méthodologie et des outils de conduite de projet enseignés au semestre 4 à la recherche du stage, du contrat d'alternance ou pour la mobilité internationale
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle
- Travail sur les compétences : identification des compétences - niveaux de maîtrise

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel au terme de sa 2ème année de BUT, tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Profils – Projets – Compétences – Secteurs d'activité – Stage – Alternance – International

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 11 heures de TP

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 5 MANÉ 01 Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management		R5 MANÉ													266	
		PORTFOLIO Portfolio MANÉ		01 Système de Management de l'Énergie (SME)	02 Méthodologie de l'audit d'un SME	03 Amélioration de la performance énergétique	04 Audit des éclairages intérieur et extérieur	05 Valorisation énergétique des rejets et résidus	06 Contrats d'exploitation	07 Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation	08 Technologies et exploitation des utilités industrielles	09 Pilotage des installations, OTC et GHAO	10 Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)	11 Chiffre d'une affaire, d'une opération	12 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	13 Anglais		14 Projet Personnel et Professionnel
Optimisation	AC32.01	X	X				X				X	X				X	X	
	AC32.02	X	X	X	X	X	X				X					X	X	
	AC32.03	X	X	X		X	X	X			X	X				X	X	
	AC32.04	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	
	AC32.05	X	X	X			X	X			X	X		X			X	X
	AC32.06	X	X			X									X		X	X
Exploitation	AC34.01	X	X	X						X			X			X	X	
	AC34.02	X	X	X						X	X		X			X	X	
	AC34.03	X	X	X					X	X		X	X	X	X	X	X	
	AC34.04	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X			X	X	
	AC34.05	X	X				X			X	X					X	X	
Volume total			15	12	21	12	12	18	24	45	18	18	15	21	30	5	266	
Dont TP			6	6	6	0	0	0	0	15	0	0	0	6	18	5	62	
Adaptation Locale (SAÉ)		48															48	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									66								66	
TP Adaptation locale									30								30	

3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

3.2.1. SAÉ 5.MANé.01 : Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences se déroule sur les semestres 5 et 6.

Elle a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un manager de l'énergie qui, dans le cadre d'une prestation de service, va devoir accompagner un organisme dans la mise en place d'un Système de Management de l'Énergie (SMé) et donc répondre à la problématique suivante :

« Quel SMé proposer à l'organisme pour lui permettre d'identifier les pistes d'amélioration énergétique les plus pertinentes, de planifier les actions proposées, de les réaliser et de mesurer les gains obtenus dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

L'étudiant devra donc démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques propres au déploiement d'un SMé et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, organisme)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels dédiés du type GTB-GTC, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer un plan d'actions en justifiant systématiquement ses choix technico-économiques par la production de présentations orales, notes de calculs, rapports et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de l'organisme en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

L'organisme et le périmètre choisis pour la mise en place du SMé doivent permettre une approche pluri-technique de façon à combiner des ressources développées tout au long de la formation.

Descriptif générique :

Les étudiants devront accompagner un organisme dans la mise en place de son Système de Management de l'Énergie (SMé).

Dans un premier temps, ils réaliseront un état des lieux de ses équipements énergétiques et de ses ressources disponibles (technique, humaine, financière). Ce bilan permettra en particulier de dégager les Usages Énergétiques Significatifs (UES), les pistes d'amélioration énergétique possibles ainsi que les potentiels besoins en comptage.

Dans un second temps, les étudiants rédigeront, en collaboration avec l'organisme une première version des documents définis par la norme. Ils proposeront également le Plan d'Action Énergétique (PAE) à mettre en œuvre ainsi que des outils de suivi du PAE.

Enfin, ils réaliseront des supports de communication pour sensibiliser les salariés et usagers sur la politique énergétique de leur organisme et sur ses résultats.

Pour cela, la méthodologie à suivre peut s'inspirer des exigences et recommandations génériques décrites par la norme NF EN 50001 :

- Contacter et rencontrer l'organisme ou son représentant afin d'identifier clairement ses motivations, ses attentes, ses contraintes, ainsi que le calendrier de la mise en place du SMé
- Fixer avec l'aide de l'organisme le périmètre sur lequel devra s'appliquer le SMé : géographique, organisationnel et des activités
- Comprendre la typologie et le fonctionnement de l'organisme étudié ; identifier le rôle et les niveaux de responsabilité de chaque catégorie de personnes vis-à-vis du SMé à l'aide d'un organigramme existant ou à créer

- Établir un bilan énergétique pluriannuel sur le périmètre étudié en proposant un diagramme de flux quantifié à partir des informations, relevés de consommations et documents fournis par l'organisme
- Porter un regard critique sur la politique de maintenance mise en place par l'organisme et plus particulièrement sur le périmètre étudié : le plan et les contrats de maintenance, les outils et indicateurs utilisés, le plan de comptage, ...
- Réaliser un inventaire des équipements les plus énergivores ; étudier leurs performances et leurs potentiels d'améliorations énergétiques afin de fournir des diagrammes circulaires théoriques de répartition des consommations. Dégager de ce bilan les UES, les Indicateurs de Performance Énergétique (IPE), les facteurs d'influence
- Croiser les informations récoltées pour identifier et hiérarchiser les objectifs cibles énergétiques à atteindre à l'aide d'un tableur que l'on baptisera revue énergétique ; notifier ces mêmes objectifs cibles dans la politique énergétique de l'organisme ainsi que les actions d'amélioration retenues
- Rédiger une première version de la politique énergétique en fixant la situation énergétique de référence ainsi que les objectifs à atteindre selon un calendrier préétabli. Ce document devra être approuvé par l'organisme et être utilisé comme moyen de promotion du SMé en interne
- Proposer le PAE permettant d'atteindre les objectifs attendus dans les délais annoncés. Les actions seront hiérarchisées en fonction de différents critères définis par l'organisme : le coût des travaux, les aides financières possibles, les objectifs énergétiques, les impacts environnementaux, ...
- Réaliser des supports pour communiquer en interne sur le SMé
- Enfin, dans l'éventualité d'une démarche de certification par l'organisme, proposer un diagramme de GANTT présentant les différentes étapes conduisant à cette certification

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.MANé.01 | Système de Management de l'Énergie (SMé)
- R5.MANé.02 | Méthodologie de l'audit d'un SMé
- R5.MANé.03 | Amélioration de la performance énergétique
- R5.MANé.04 | Audit des éclairages intérieur et extérieur
- R5.MANé.05 | Valorisation énergétique des rejets et résidus
- R5.MANé.06 | Contrats d'exploitation
- R5.MANé.07 | Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation
- R5.MANé.08 | Technologies et exploitation des utilités industrielles
- R5.MANé.09 | Pilotage des installations, GTC et GMAO
- R5.MANé.10 | Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)
- R5.MANé.11 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération
- R5.MANé.12 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.MANé.13 | Anglais
- R5.MANé.14 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblées en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.MANé.01 | Système de Management de l'Énergie (SMé)
- R5.MANé.02 | Méthodologie de l'audit d'un SMé
- R5.MANé.03 | Amélioration de la performance énergétique
- R5.MANé.04 | Audit des éclairages intérieur et extérieur
- R5.MANé.05 | Valorisation énergétique des rejets et résidus
- R5.MANé.06 | Contrats d'exploitation
- R5.MANé.07 | Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation
- R5.MANé.08 | Technologies et exploitation des utilités industrielles
- R5.MANé.09 | Pilotage des installations, GTC et GMAO
- R5.MANé.10 | Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)
- R5.MANé.11 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération
- R5.MANé.12 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.MANé.13 | Anglais
- R5.MANé.14 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.MANé.01 : Système de Management de l'Énergie (SMé)

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de mettre en place et/ou d'animer un Système de Management de l'Énergie (SMé) pour un organisme donné selon la norme ISO 50001.

Savoir-faire spécifiques

Mettre en place un SMé dans un organisme donné selon la norme ISO 50001

Animer un SMé

Se préparer à l'audit de son SMé dans le cadre d'un audit interne, d'un audit de certification ou de renouvellement

Exploiter efficacement les installations et maîtriser les flux énergétiques à l'aide des IPE (Indicateurs de Performance Énergétique) et des UES (Usages Énergétiques Significatifs)

Communiquer en interne et en externe sur les enjeux, objectifs et résultats d'un SMé

Contenus

Généralités sur les systèmes de management ISO :

- Contexte et enjeux des systèmes de management : qualité - environnement - énergie - système intégré, ...
- Principe de l'amélioration continue : roue de Deming ou Plan-Do-Check-Act (PDCA)
- Structure des normes ISO dédiées aux systèmes de management : HLS (High Level Structure)
- Rôle de la certification et des audits

Spécificités du SMé :

- Définition du périmètre d'application du SMé
- Exigences de la norme ISO 50001
- Organisation d'un SMé : engagement du responsable de l'organisme - définition de sa politique énergétique - revue énergétique - plan d'actions énergétiques, ...
- IPE (Indicateurs de Performance Énergétique), situations de référence - objectifs - cible énergie - UES, ...
- Collecte et analyse de données - évaluation des performances énergétiques
- Maîtrise des enregistrements
- Amélioration de l'efficacité énergétique pour atteindre les objectifs fixés
- Déroulement des audits de certification, de renouvellement de certification et internes
- Gestion des non-conformités

Extension vers un Système de Management Intégré : interaction avec les autres systèmes de management (en particulier qualité et environnement)

Propositions de mises en œuvre

Études de cas à partir de l'étude de SMé d'organismes de différentes typologies (industrie, tertiaire, PME, ETI, ...)

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête à la mise en œuvre de la méthodologie selon la norme ISO 50001.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations

Mots clés :

SMé – UES – IPE – PAE – Audit – ISO 50001 – Certifications

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 6 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.MANé.02 : Méthodologie de l'audit d'un SMé

Compétence ciblée :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de conduire l'audit interne d'un Système de Management de l'Énergie (SMé) au sein d'un organisme donné.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser la méthodologie de l'audit ISO 50001

Mener des audits de SMé

Évaluer un SMé par rapport aux exigences de la norme

Se préparer à l'examen de certification Auditeur ICA ISO 50001

Contenus

Contexte et enjeux de l'audit du SMé d'un organisme

Organisation d'un audit adapté au périmètre de l'organisme à auditer : acteurs concernés, temps passé, méthode d'échantillonnage, ...

Rédaction du guide d'entretien : liste des points à auditer et identification des personnes concernées

Lecture et analyse des documents fournis par le manager énergie de l'organisme à auditer

Conduite de réunions, d'entretiens et de visites techniques

Évaluation du SMé de l'organisme audité par rapport aux exigences de la norme

Identification des non-conformités et des pistes d'amélioration

Rédaction du rapport d'audit

Propositions de mises en œuvre

Études de cas portant sur la réalisation de l'audit fictif d'un SMé au travers de jeux drôles (auditeurs et audités)

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la préparation des audits internes requis par la norme ISO 50001.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R5.MANé.01 | Système de Management de l'Énergie (SMé)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes

Mots clés :

Audit énergétique – Plan d'audit – Guide d'entretien – Constatation d'audit – Rapport d'audit

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 6 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.MANé.03 : Amélioration de la performance énergétique

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de mettre en place un protocole de mesure et d'analyse de l'amélioration de la performance énergétique appliqué au domaine du bâtiment ou de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Mesurer et analyser la situation de référence d'un bâtiment, d'un site industriel

Déterminer la période de suivi, mesurer et analyser la situation énergétique lors de cette période

Identifier les facteurs d'influence à prendre en compte pour comparer la consommation de la période de suivi à la consommation de référence

Quantifier les économies d'énergie

Contenus

Contexte et enjeux de la mise en place d'un protocole de mesure de l'amélioration de la performance énergétique

Différents protocoles de mesures et de vérification de l'amélioration de la performance énergétique : ISO 50006, ISO 50015, ISO 17741, IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol), ...

Spécificités de l'IPMVP : exigences - options

Plan de comptage, de mesures (NF EN 16247) et de vérification

Situation de référence

Période de suivi

Facteurs d'influence et ajustements

Propositions de mises en œuvre

Études de cas portant sur la mise en place de protocoles IPMVP existants

Travaux Pratiques pouvant illustrer différentes options de l'IPMVP

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la mise en œuvre d'un protocole de mesure suite à des actions d'amélioration de la performance énergétique réalisées sur un bâtiment, un site industriel, ...

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations

Mots clés :

IPMVP – ISO 50006 – Plan de comptage – Facteurs d'influence – Gains énergétiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 6 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.MANé.04 : Audit des éclairages intérieur et extérieur

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'auditer une installation d'éclairage intérieur ou extérieur et de proposer et chiffrer des pistes d'amélioration de son efficacité énergétique et environnementale dans le respect de la réglementation et des normes en vigueur.

Savoir-faire spécifiques

Éclairage intérieur et extérieur :

- Auditer une installation selon des critères énergétiques et d'éclairagisme propres à l'éclairage intérieur et/ou extérieur
- Identifier la part de l'éclairage dans les consommations énergétiques d'un bâtiment, d'un site, d'une collectivité et le positionner au sein des Usages Énergétiques Spécifiques (UES)
- Définir, suivre et analyser des indicateurs de performance énergétique spécifiques à l'éclairage intérieur et/ou extérieur
- Faire des préconisations chiffrées visant l'efficacité énergétique et environnementale - recherche de Certificats d'Economie d'Energie (CEE)

Contenus

Éclairage intérieur et extérieur :

- Part de l'éclairage intérieur dans la réglementation thermique et environnementale en vigueur
- Part de l'éclairage extérieur dans les consommations énergétiques des collectivités et des entreprises
- Rappel des principales notions photométriques : sources (puissance, flux, température, IRC), luminaires (intensité, courbes photométriques, facteur d'utilisation) et confort (luminance, UGR, uniformité)
- Contraintes et réglementations en vigueur
- Indicateurs spécifiques de l'éclairage intérieur : puissance installée (W/m² pour 100 lux), énergie consommée (kWh électrique/m²/an)
- Indicateurs spécifiques de l'éclairage extérieur : puissance installée pour 1 cd/m², énergie consommée (kWh électrique/m²/an)
- Audit énergétique d'une installation d'éclairage (intérieure ou extérieure) existante : campagne de mesures - analyse de l'existant (estimation des consommations, poids de l'éclairage dans les UES) - préconisations (technologie, pilotage, ...) - étude économique (investissement, exploitation, recherche de CEE)

Propositions de mises en œuvre

Études de cas sur différents domaines (éclairage intérieur, éclairage public, éclairage extérieur spécifique tels que route, parking, stade, ...) : étude d'une installation existante - estimation des consommations - études économiques (investissement, exploitation, recherche de CEE).

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à l'étude d'une installation d'éclairage intérieur et/ou extérieur.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels

- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Eclairage intérieur – Eclairage extérieur – UES – IPE – Efficacité énergétique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.5. Ressource R5.MANé.05 : Valorisation énergétique des rejets et résidus

Compétence ciblée :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de préconiser et de pré-dimensionner des solutions techniques permettant la valorisation des rejets de chaleur dans l'industrie et des résidus d'origine végétale et animale.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les gisements d'énergies valorisables

Décrire les technologies permettant la valorisation des rejets thermiques - chaleur fatale

Réaliser un pré-dimensionnement d'un équipement de récupération de chaleur

Décrire les technologies permettant la valorisation des résidus d'origine végétale et animale

Évaluer l'intérêt technique, énergétique et économique d'une technologie de récupération et de valorisation des rejets quelle qu'en soit la nature

Contenus

La valorisation des rejets et résidus : enjeux - réglementations - types de rejets et résidus

La valorisation des rejets thermiques : la chaleur fatale

- Définitions et caractéristiques des rejets thermiques valorisables :
 - Notion de chaleur fatale - gisement des ressources thermiques ($> 250^{\circ} \text{C}$)
 - Origine des rejets
 - Classification des rejets suivant leur nature (liquides, gaz, diffus) et leur température
- Technologies de valorisation de la chaleur :
 - Stockage de la chaleur
 - Transformation directe chaleur/chaleur
 - Remontée du niveau thermique : PAC compression et absorption - recompression mécanique de vapeur, ...
 - Abaissement de niveau de température - production de froid
 - Changement de vecteur énergétique (cycle ORC, cogénération, trigénération)

Aspects réglementaires et économiques - Méthodologie et stratégie à mettre en place

Valorisation des résidus d'origine végétale et animale

- Contexte économique et environnemental, enjeux
- Définitions : biomasse, carburants de première, deuxième et troisième génération
- Filières de valorisation et les technologies associées :
 - Voies biochimiques (fermentation, méthanisation)
 - Voies thermochimiques (combustion, pyrolyse, gazéification)
 - Bioéthanol et biodiesel
- Méthanisation :
 - Processus
 - Classification et qualité des substrats
 - Description des installations : incorporation, digestion et stockage du biogaz
 - Valorisation du biogaz : gaz à brûler - cogénération - injection réseau - transformation en biocarburant dédié au transport
 - Avantages et inconvénients - sous-produits (digestats)
 - Filière globale : ressources - transport - usages

- Aspects réglementaires et économiques : réglementations - temps de retour - CEE

Propositions de mises en œuvre

Visite de sites - conférences et études de cas concernant, par exemple, la valorisation des boues de STEP, l'installation de pompes à chaleur sur réseau d'assainissement, la récupération de chaleur sur compresseur, la production de biogaz, ...

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la formulation de préconisations concernant la valorisation de rejets et/ou résidus.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Chaleur fatale – Cogénération – Trigénération – Stockage d'énergie – Méthanisation – Biogaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.6. Ressource R5.MANé.06 : Contrats d'exploitation

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il sache élaborer un contrat d'exploitation et de maintenance et assurer sa mise en œuvre.

Savoir-faire spécifiques

Proposer un contrat d'exploitation et de maintenance adapté et le chiffrer

Rédiger un contrat d'exploitation et de maintenance dans les règles du droit contractuel

Assurer la relation commerciale avec le client

Définir les étapes de la mise en œuvre du contrat, les moyens techniques et humains à déployer, la périodicité

Planifier le suivi du contrat

Contenus

Les bases du droit contractuel :

- Contrats et conventions de marché
- Quasi-contrats : responsabilité contractuelle ou délictuelle
- Contrats de société
- Nullité des contrats : validité - licéité
- Responsabilités - assurances - garanties

Appels d'offres et cahiers des charges :

- Pourquoi faire un appel d'offres, intérêt d'une maintenance tierce
- Composition d'un appel d'offres
- Préparation d'un contrat d'exploitation
- L'acte d'engagement
- Le cahier des charges : CCAG, CCTG, CCAP, CCTP
- Le mémoire technique

Le contrat d'exploitation :

- Les marchés et contrats en maintenance
- Les différents types de contrats d'exploitation : P1/2/3/4
- Les différents types de marché (forfait, marché température, ...)
- Les avantages et les inconvénients
- Les contrats de moyens et de résultats
- Les contrats de maintenance dans les marchés publics : MGP (Marché Global de Performance énergétique) - MPPE (Marché de Partenariat de Performance Énergétique)

Chiffrage et coûts d'exploitation :

- Établissement du quantitatif : estimation des besoins en matériels et matériaux - quantification de la main d'œuvre, des frais annexes
- L'offre commerciale et les négociations avec le client
- Le suivi budgétaire et le résultat d'exploitation

Mise en œuvre du contrat :

- Établissement des différents documents de démarrage

- Explication des reportings de maintenance

Propositions de mises en œuvre

Analyse de contrats existants et études de cas.

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la formulation de préconisations concernant les contrats de maintenance en cours ou à venir dans cet organisme.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R5.MANé.11 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations

Mots clés :

Contrats de maintenance – Droit contractuel – Chiffrage – Coût d'exploitation – Périodique – Planification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.7. Ressource R5.MANé.07 : Outils stratégique et méthodologique pour l'exploitation

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de définir le plan de maintenance préventive systématique, conditionnelle, prévisionnelle et réglementaire d'installations dans le domaine de l'énergie.

Savoir-faire spécifiques

Analyser et/ou diagnostiquer la cause de la défaillance ou du dysfonctionnement

Définir, préparer et planifier les interventions

Définir le plan de maintenance préventive systématique, conditionnelle, prévisionnelle et réglementaire

Contenus

Place et définition de la maintenance industrielle :

- Rôle de la maintenance
- Situation dans l'entreprise
- Domaines d'action
- Entretien et maintenance
- Importance de la maintenance selon les types d'entreprises
- Métiers de la maintenance

Service de maintenance dans l'entreprise :

- Fonctions et tâches associées à la maintenance
- Différentes formes de maintenance
- Concepts, criticité des machines
- Méthodes et stratégie de maintenance
- Opérations de maintenance - niveaux de maintenance - échelons de maintenance
- Plan de maintenance - historique de maintenance
- Gestion des dépenses
- Stocks (pièces, matériels et outillages)

Outils de prise de décision / Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité, Durabilité (FMDD) :

- Indicateurs de maintenance (MTBF, MTTR, Disponibilité)
- Analyse fonctionnelle : cahier des charges fonctionnel - arbre fonctionnel - arbre matériel (APTE, SADT, FAST, ...)
- Analyse dysfonctionnelle : arbre des causes - méthode des 5 Pourquoi? - analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC, HAZOP, HACCP, AEEL, ...) - diagramme causes/effets d'Ishikawa
- Méthode ABC ou Pareto
- Abaque de Noiret
- Retour d'expérience
- Maîtrise des modifications

Gestion des déchets de chantier dont les déchets particuliers (amiante friable, hydrocarbures, ...)

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : analyses fonctionnelles, analyses dysfonctionnelles, études de plans de maintenance, ...

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la mise en œuvre d'outils stratégique et méthodologique pour optimiser l'exploitation de ses installations.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Analyse fonctionnelle – Stratégie de la maintenance – Méthodologie de maintenance – Outils de maintenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures

3.3.8. Ressource R5.MANé.08 : Technologies et exploitation des utilités industrielles

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux spécificités techniques et technologiques des principales utilités industrielles pour qu'il soit capable d'en assurer l'exploitation dans le respect des procédures et de la réglementation.

Savoir-faire spécifiques

Suivre, contrôler et analyser les indicateurs propres à chaque utilité à l'aide des outils de pilotage dédiés

Assurer les opérations de suivi d'exploitation dans le respect des procédures d'intervention et de la réglementation

Estimer les coûts énergétiques propres au fonctionnement de chaque installation

Identifier et proposer des pistes d'amélioration de l'efficacité énergétique et environnementale de ces utilités industrielles et estimer leurs gains

Contenus

Parmi les principales utilités industrielles seront développées :

- Production et distribution de vapeur, eau chaude, eau surchauffée, condensats
- Production et distribution de froid
- Production et distribution d'air comprimé
- Conditionnement d'air et ambiances contrôlées
- Production et distribution d'eau industrielle, d'eau de process, d'eau pure, d'eau ultra-pure
- Distribution électrique HT/MT/BT

Cette liste n'est pas exhaustive et permet à chaque département de traiter d'autres utilités industrielles en fonction des spécificités de son territoire.

Pour chaque utilité, les points suivants seront étudiés :

- Production : architecture et description des installations - technologies - contraintes d'installation - dispositifs de sécurité, ...
- Distribution/stockage : architecture des réseaux - technologie - contraintes - dispositifs de sécurité, ...
- Régulation et pilotage : grands principes
- Réglementations spécifiques
- Maintenance et exploitation : procédures de mise en service, d'intervention et d'exploitation
- Tarification, coûts de l'énergie - coûts de fonctionnement
- Optimisation énergétique et environnementale de ces installations

Propositions de mises en œuvre

Exemple d'études de cas : analyse approfondie du fonctionnement d'une utilité industrielle, de plans d'une partie technique, ...

Exemples de Travaux Pratiques : installations en défaut sur lesquelles l'étudiant sera amené à intervenir pour rétablir une situation dégradée dans le respect d'un protocole établi et des contraintes de sécurité.

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à l'étude de ses utilités industrielles selon son domaine d'activité et son niveau d'équipement.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Utilités industrielles – Fluides industriels – Vapeur – Air comprimé – Froid – Conditionnement d'air – Eau chaude – Haute tension – Moyenne tension – Basse tension – Exploitation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 15 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.MANé.09 : Pilotage des installations, GTC et GMAO

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'intervenir dans la mise en œuvre d'une gestion technique centralisée et de l'utiliser à bon escient pour l'exploitation d'installations énergétiques dans les domaines du bâtiment et de l'industrie. Il connaîtra également les objectifs et les principales fonctionnalités d'une GMAO.

Savoir-faire spécifiques

Produire une analyse fonctionnelle d'installations données pour définir le cahier des charges de leur système de contrôle/commande

Établir la liste des points et sélectionner les modules de la gestion technique à partir de cette analyse fonctionnelle

Préconiser des solutions d'efficacité énergétique basée sur l'utilisation de la régulation, des automatismes et de la gestion technique

Utiliser les principales fonctionnalités d'une GMAO (organisation des équipements dans une arborescence - création et gestion d'un plan de maintenance, ...)

Contenus

Introduction à la gestion technique :

- Contexte législatif (décret tertiaire, décret BACS), normatif (ISO 50001) et réglementaire en vigueur
- Définitions et typologies : système de contrôle/commande - GTB (Gestion Technique du Bâtiment) - GTC (Gestion Technique Centralisée) - GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) - bâtiments intelligents - supervision - système de management de l'énergie, ...
- Objectifs et fonctionnalités : confort - qualité - efficacité énergétique - fiabilité - maintenance - sécurité, ...
- Domaines d'activité couverts : vapeur - conditionnement d'air - procédés industriels - froid - éclairage, ...
- Gains attendus - coûts - retours sur investissement

Communication :

- Acteurs client - Facility Manager - exploitants - utilisateurs - résidents, ...
- Architectures et matériels
- Aperçus technologiques des réseaux et protocoles de communication

Mise en œuvre du pilotage :

- Surveillances et commandes typiques selon les installations
- Analyse fonctionnelle des installations - listes de points

Optimisation énergétique :

- Suivi des consommations (flux)
- Analyse des consommations d'énergie et support de prises de décisions
- Mises en œuvre de solutions d'optimisation

GMAO :

- Nécessité de l'utilisation d'un logiciel de GMAO
- Fonctions principales d'un logiciel de GMAO
- Différents modules fonctionnels d'une GMAO
- Conduite d'un projet GMAO
- Application à la gestion du service maintenance

Propositions de mises en œuvre

Exemple d'études de cas :

- Analyses fonctionnelles et liste de points d'installations typiques du CVC (chaufferie - CTA - production ECS multi-énergies, ...)
- Optimisations diverses par l'utilisation de la gestion technique (ajustements selon les horaires, le taux d'occupation des locaux, les températures, ...)
- Étude de documentations techniques constructeurs

Exemples de Travaux Pratiques : mise en œuvre et paramétrage - utilisation de logiciels dédiés, ...

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête à l'étude du système de gestion technique centralisée de ses installations et de l'utilisation de la GMAO.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations

Mots clés :

GTB – GTC – Supervision – Bâtiments intelligents – Management de l'énergie – GMAO

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.10. Ressource R5.MANé.10 : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE)

Compétence ciblée :

- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'identifier les principaux facteurs de risques dans un contexte donné, d'utiliser à bon escient les outils de prévention tout en ayant connaissance des différents systèmes de management de la qualité et des principales certifications du domaine de la maintenance des installations énergétiques.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les risques Qualité - Hygiène - Sécurité - Environnement (QHSE)

Établir une analyse environnementale, une analyse de risque

Inscrire son action dans un Système de Management Intégré (SMI)

Utiliser les outils de prévention sur les chantiers (PPSPS, Plan de Prévention)

Mettre en œuvre les outils du management en QHSE

Évaluer les risques sur chantier et pour les interventions ultérieures avec les interlocuteurs concernés : coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS), service sécurité, ...

Contenus

Qualité et Environnement :

- Histoire de la Qualité
- Intérêt d'une Démarche Qualité
- Qualité : ISO 16949 - AMDEC
- Environnement : ISO 14001 - Analyse Environnementale
- Outils du management en QHSE : normes - analyse de risque - arbre des causes - AMDEC - SMS - SMI, ...
- Certifications : ISO 9001 - MASE - OHSAS - GEHSE, ...
- Audits Qualité et Environnement
- Système de Management Intégré
- Analyse de risques

Hygiène et Sécurité :

- Définition
- Rôle de l'Hygiène et de la Sécurité
- Différents acteurs : inspection du travail - CARSAT - INRS - CHSCT - médecine du travail, ...
- Types de permis de travail : permis de feu, de fouilles, de pénétrer, ...
- Audits Hygiène et Sécurité
- Indicateurs de sécurité (TF, TG, IF, IG)
- Outils de prévention sur les chantiers
- Management Hygiène Sécurité
- Santé Sécurité : ISO 45001 – Évaluation des Risques Professionnels
- Responsabilité pénale

Propositions de mises en œuvre

Études de cas et exercices :

- Outils Qualité : Diagramme Ishikawa - Pareto - Matrice de compatibilité - 5S
- AMDEC - Évaluation des Risques Chimiques - Évaluation des Risques Professionnels - Analyse Environnementale

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à une réflexion plus globale concernant l'intégration du SMÉ dans un Système de Management Intégré comportant les aspects QHSE.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations

Mots clés :

Qualité – Hygiène – Sécurité – Analyse environnementale – Management – Prévention – Risques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.11. Ressource R5.MANé.11 : Chiffrage d'une affaire, d'une opération

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de réaliser le chiffrage d'une affaire, d'une opération en intégrant les coûts de matériel, de la main d'œuvre, des sous-traitants, les charges fixes (frais généraux, frais de chantier) et en garantissant une marge bénéficiaire pour l'entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Réaliser la quantification des besoins matériels et humains sur la base du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Maîtriser la décomposition d'un prix de vente et les différentes méthodes d'estimation de ce prix

Contenus

Généralités sur l'étude de prix :

- Importance stratégique pour l'entreprise
- Estimation par ratio, par prix préétablis, par bordereau, par sous-détail de prix

Prix de vente :

- Méthodes de calculs
- Choix de la marge bénéficiaire
- Décomposition des prix : matériels, matériaux, main d'œuvre, frais de chantier, frais généraux

Déboursé horaire de main d'œuvre :

- Terminologie
- Règles à respecter
- Méthodes de calculs analytiques

Indemnités de déplacement des personnels - Taux Horaire Moyen (THM) :

- Définition
- Grands et petits déplacements

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la formulation de préconisations qui doivent être chiffrées pour rester cohérentes et réalistes au regard des besoins et des objectifs définis par l'organisme.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Chiffrage – Prix de vente – Déboursé – Charges fixes – Main d'œuvre

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.12. Ressource R5.MANé.12 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de conclure une affaire, faire aboutir un projet et/ou émettre des recommandations dans les domaines de l'énergie en adaptant ses savoir-être à la variété des situations professionnelles.

Savoir-faire spécifiques

Élaborer un discours structuré et argumenté tant à l'écrit qu'à l'oral

Exercer son activité dans le respect du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, argumenter les solutions préconisées

Négocier un contrat

Contenus

Droit du travail :

- Droits et obligations du salarié : principes généraux - formation professionnelle - conventions collectives - règlement intérieur, ...
- Principaux contrats de travail : CDI - CDD - particularités du contrat d'intérim, ...

Conseil et relation clientèle :

- Préparer la présentation de son projet d'amélioration énergétique :
 - Cerner le besoin de son interlocuteur
 - Élaborer son argumentaire
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance
- Argumenter sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation : protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre
 - Convaincre son interlocuteur de la pertinence de la (ou des) solution(s) préconisée(s)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente : compréhension et lecture des scénarios de travaux et de maintenance
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition : dossier écrit - exposé oral avec un logiciel de présentation
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôle permettant de développer une argumentation, une stratégie de négociation, une relation clientèle, ...

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la mise en œuvre des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Communication – Droit du travail – Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 6 heures de TP

3.3.13. Ressource R5.MANé.13 : Anglais

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Prendre conscience de la notion de culture d'entreprise (valeurs, responsabilités, ...) dans un contexte national et international
- Perfectionner ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orale et écrite dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Assurer une veille technologique en anglais
- Développer son esprit critique ainsi qu'une connaissance des réalités sociales et culturelles des pays anglophones
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux, la poursuite de ses études et/ou son insertion professionnelle à l'étranger

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le parcours et produire une synthèse de ces documents

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Produire de la documentation technique en prenant en compte les interactions entre les aspects techniques, réglementaires, politiques, économiques et environnementaux

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Participer à /Animer une réunion avec une équipe multinationale

Conseiller un client dans un choix de matériel optimisé adapté à ses besoins

Justifier un point de vue, développer un argumentaire (explication d'une démarche, justification des choix technico-économiques) et négocier des solutions techniques

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques (normes, réglementations, ...)

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle (formules de politesse, mise en page)

Propositions de mises en œuvre

Situations de communication écrite ou orale avec des professionnels et des clients internationaux (courriels, conversation téléphonique, jeux de rôle, réunion, ...)

Présentation orale de tous types d'éléments technico-économiques en rapport avec le parcours

Recherche d'équivalences internationales en termes de métiers et structures d'accueil

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Rédaction d'écrits professionnels et production de documentations technico-économiques (cahiers des charges, cahier des clauses techniques particulières, rapport d'audit, plan de maintenance, rapport d'exploitation, plan d'actions énergétiques, ...)

La SAÉ 5.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à l'emploi de documentations, à la recherche d'informations, à la tenue de réunions, à la réalisation de supports de communication, à la restitution de travaux en langue anglaise, ...

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 18 heures de TP

3.3.14. Ressource R5.MANé.14 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Amener l'étudiant à l'acquisition d'une véritable posture professionnelle et à la formalisation de son plan de carrière au regard de ses diverses expériences, compétences acquises en 1ère et 2ème année de formation. Le préparer aux différents processus de recrutement pour aboutir à une insertion professionnelle ou à une poursuite d'études réfléchie et non pas subie, c'est-à-dire cohérente avec ses aptitudes et ses envies.

Savoir-faire spécifiques

Acquérir et développer une posture professionnelle

Élaborer son plan de carrière

S'approprier les différents processus de recrutement

Réaliser un bilan de compétences structuré

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené en 1ère et 2ème année et d'aider l'étudiant à se projeter selon qu'il envisage une insertion professionnelle ou une poursuite d'études à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel
- Exploitation du mémoire d'alternance
- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance

- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Savoir-être – Savoir-faire – Recrutement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures dont 5 heures de TP

4. Semestre 6

4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAÉ 6.MANé.01 Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management	STAGE.MANé.Perfectionnement	PORTFOLIO Portfolio MANé	R6.MANé.01 Gestion comptable	R6.MANé.02 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	R6.MANé.03 Projet Personnel et Professionnel	
Optimisation	AC32.01	X	X	X			X	
	AC32.02	X	X	X			X	
	AC32.03	X	X	X			X	
	AC32.04	X	X	X		X	X	
	AC32.05	X	X	X	X		X	
	AC32.06	X	X	X	X	X	X	X
Exploitation	AC34.01	X	X	X			X	
	AC34.02	X	X	X			X	
	AC34.03	X	X	X	X	X	X	
	AC34.04	X	X	X			X	
	AC34.05	X	X	X			X	
Volume total					12	12	6	30
Dont TP					0	0	0	0
Adaptation Locale (SAÉ)		30						30
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					0			0
TP Adaptation locale					18			18

4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

4.2.1. SAÉ 6.MANé.01 : Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Il s'agit au semestre 6 de poursuivre la SAÉ débutée au semestre 5.

Cette SAÉ a toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un manager de l'énergie qui dans le cadre d'un prestation de service va devoir accompagner un organisme dans la mise en place d'un Système de Management de l'Énergie (SMé) et donc répondre à la problématique suivante :

« Quel SMé proposer à l'organisme pour lui permettre d'identifier les pistes d'amélioration énergétique les plus pertinentes, de planifier les actions proposées, de les réaliser et de mesurer les gains obtenus dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

L'étudiant devra donc continuer à démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques propres au déploiement d'un SMé et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, organisme)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels dédiés du type GTB-GTC, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer un plan d'actions en justifiant systématiquement ses choix technico-économiques par la production de présentations orales, notes de calculs, rapports et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de l'organisme en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

L'organisme et le périmètre choisis pour la mise en place du SMé doivent permettre une approche pluri-technique de façon à combiner des ressources développées tout au long de la formation.

Descriptif générique :

Les étudiants devront accompagner un organisme dans la mise en place de son Système de Management de l'Énergie (SMé).

Dans un premier temps, ils réaliseront un état des lieux de ses équipements énergétiques et de ses ressources disponibles (technique, humaine, financière). Ce bilan permettra en particulier de dégager les Usages Énergétiques Significatifs (UES), les pistes d'amélioration énergétique possibles ainsi que les potentiels besoins en comptage.

Dans un second temps, les étudiants rédigeront, en collaboration avec l'organisme une première version des documents définis par la norme. Ils proposeront également le Plan d'Action Énergétique (PAE) à mettre en œuvre ainsi que des outils de suivi du PAE.

Enfin, ils réaliseront des supports de communication pour sensibiliser les salariés et usagers sur la politique énergétique de leur organisme et sur ses résultats.

Pour cela, la méthodologie à suivre peut s'inspirer des exigences et recommandations génériques décrites par la norme NF EN 50001 :

- Contacter et rencontrer l'organisme ou son représentant afin d'identifier clairement ses motivations, ses attentes, ses contraintes, ainsi que le calendrier de la mise en place du SMé
- Fixer avec l'aide de l'organisme le périmètre sur lequel devra s'appliquer le SMé : géographique, organisationnel et des activités
- Comprendre la typologie et le fonctionnement de l'organisme étudié ; identifier le rôle et les niveaux de responsabilité de chaque catégorie de personnes vis-à-vis du SMé à l'aide d'un organigramme existant ou à créer

- Établir un bilan énergétique pluriannuel sur le périmètre étudié en proposant un diagramme de flux quantifié à partir des informations, relevés de consommations et documents fournis par l'organisme
- Porter un regard critique sur la politique de maintenance mise en place par l'organisme et plus particulièrement sur le périmètre étudié : le plan et les contrats de maintenance, les outils et indicateurs utilisés, le plan de comptage, ...
- Réaliser un inventaire des équipements les plus énergivores ; étudier leurs performances et leurs potentiels d'amélioration énergétiques afin de fournir des diagrammes circulaires théoriques de répartition des consommations. Dégager de ce bilan les UES, les Indicateurs de Performance Énergétique (IPE), les facteurs d'influence
- Croiser les informations récoltées pour identifier et hiérarchiser les objectifs cibles énergétiques à atteindre à l'aide d'un tableur que l'on baptisera revue énergétique ; notifier ces mêmes objectifs cibles dans la politique énergétique de l'organisme ainsi que les actions d'amélioration retenues
- Rédiger une première version de la politique énergétique en fixant la situation énergétique de référence ainsi que les objectifs à atteindre selon un calendrier préétabli. Ce document devra être approuvé par l'organisme et être utilisé comme moyen de promotion du SMé en interne
- Proposer le PAE permettant d'atteindre les objectifs attendus dans les délais annoncés. Les actions seront hiérarchisées en fonction de différents critères définis par l'organisme : le coût des travaux, les aides financières possibles, les objectifs énergétiques, les impacts environnementaux, ...
- Réaliser des supports pour communiquer en interne sur le SMé
- Enfin, dans l'éventualité d'une démarche de certification par l'organisme, proposer un diagramme de GANTT présentant les différentes étapes conduisant à cette certification

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.MANé.01 | Gestion comptable
- R6.MANé.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.MANé.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.MANé : Perfectionnement

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le domaine du management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. MT2E doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux du parcours, à savoir :

« Former des techniciens supérieurs, futurs cadres intermédiaires, capables de mettre en place, de piloter d'animer et d'auditer un Système de Management de l'Énergie (SMé) dans un objectif de suivi, d'analyse et d'amélioration continue de la performance énergétique de bâtiments et d'installations. Ils sont également capables d'exploiter efficacement ces mêmes installations et de maîtriser leurs dépenses énergétiques. »

Les entreprises visées par le stage et dont les activités offrent une cohérence avec ces objectifs professionnels sont du type (liste non exhaustive) :

- Bureaux d'études et de conseils
- Exploitants
- Services énergie-maintenance des entreprises, des hôpitaux
- Organismes de contrôle
- Cabinets de maîtrise d'œuvre
- Bailleurs sociaux
- Collectivités territoriales

En leur sein, les missions confiées à l'étudiant doivent être représentatives de l'une ou l'autre des situations professionnelles ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Energy manager
- Référent énergie en industrie
- Conseiller en maîtrise de l'énergie
- Économe de flux
- Auditeur énergétique de bâtiments, sites, utilités industrielles

Encadré par un tuteur entreprise, l'étudiant pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis au cours de sa formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise dont les activités sont en adéquation avec les 2 compétences du parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques propres au déploiement d'un SMé et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, responsables, clients, fournisseurs, ...
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à ses missions tels que des logiciels dédiés du type GTC-GMAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer un plan d'actions en justifiant systématiquement ses choix technico-économiques par la production de présentations orales, notes de calculs, rapports et autres livrables professionnels appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée

La durée du stage de perfectionnement des connaissances et des compétences est fixée entre 14 à 16 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.MANé.01 | Gestion comptable
- R6.MANé.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.MANé.03 | Projet Personnel et Professionnel

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littéraire, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.MANé.01 | Gestion comptable
- R6.MANé.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.MANé.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.MANé.01 : Gestion comptable

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- STAGE.MANé | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'apprécier les situations économique et financière de son entreprise afin qu'il puisse les prendre en compte dans la conduite de ses projets et dans la gestion de ses relations avec les clients et les fournisseurs. C'est-à-dire lui permettre de suivre des opérations courantes dans les comptes de l'entreprise, d'identifier les conséquences des opérations de fin d'exercice et d'appréhender les équilibres financiers dans la comptabilité de son entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Distinguer les mécanismes d'élaboration et de fonctionnement de la comptabilité ainsi que les contraintes induites sur la circulation de l'information

Identifier, interpréter et communiquer différents concepts financiers utiles dans les relations avec les partenaires internes et externes

Analyser les conditions générales de l'efficacité de l'entreprise et de sa rentabilité pour évaluer l'impact d'une décision (réponse à un appel d'offre, niveau de l'appel d'offre) sur son équilibre financier

Calculer les apports des différentes activités au résultat de l'entreprise

Contenus

Notions de bilan, compte de résultat

Valeur ajoutée - TVA - capacité d'autofinancement et autofinancement - amortissements et provisions

Gestion des fonds et délais - trésorerie - fonds de roulement - besoins en fonds de roulement liés aux délais accompagnant les opérations d'exploitation

Gestion du crédit client, crédit fournisseur et délai de rotation des stocks

Propositions de mises en œuvre

Études de cas en Travaux dirigés - analyse de documents de synthèse.

La SAÉ 6.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la prise en compte de l'environnement économique et financier du projet développé.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Economie – Bilan comptable – Compte de résultat – Crédit – Trésorerie – Valeur ajoutée – Fond de roulement – Amortissement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.2. Ressource R6.MANé.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- STAGE.MANé | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'élaborer un discours clair et efficace au travers de différents outils, tant à l'écrit qu'à l'oral, et d'adapter ses savoir-être à la variété des situations professionnelles pour conclure une affaire, faire aboutir un projet.

Savoir-faire spécifiques

Appréhender les fondamentaux du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, négocier un contrat

Comprendre son environnement de travail (hiérarchie, rapports entre collègues)

Contenus

Droit du travail : droits et obligations du salarié - contrat de travail

Conseil et relation clientèle :

- Préparer son entretien de négociation
 - Définir la stratégie et les tactiques de négociation
 - Cerner le besoin de son client
 - Élaborer son argumentation
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance, son positionnement par rapport à la concurrence
- Défendre sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation (protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition (dossier écrit, exposé oral avec un logiciel de présentation, ...)
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Mises en œuvre au travers de cas concrets (audits, questionnaires, ...)

Jeux de rôles - études de cas - exposés oraux

Thèmes du droit du travail (contrat, licenciement, congés...)

Évaluation et remédiation (planning prévisionnel et réalisé, PDCA, roue de Deming, rétroplanning)

La SAÉ 6.MANé.01 axée sur l'accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Énergie se prête également à la mise en œuvre des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)

Mots clés :

Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.3. Ressource R6.MANé.03 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.MANé.01 | Accompagnement d'un organisme à la mise en place de son Système de Management de l'Energie
- STAGE.MANé | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio MANé

Descriptif :

Objectifs

Aider l'étudiant à confirmer et à consolider sa posture professionnelle et son plan de carrière puis à s'intégrer dans différents processus de recrutement pour aboutir in fine à une insertion professionnelle ou une poursuite d'études maîtrisée et réussie, c'est-à-dire cohérente avec ses appétences, ses envies, ses capacités et ses axes de progrès.

Savoir-faire spécifiques

Consolider sa posture professionnelle

Formaliser son plan de carrière

S'intégrer dans un processus de recrutement qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études

Argumenter ses choix professionnels et personnels

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 5 et d'aider l'étudiant à formaliser son plan de carrière à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs précédents pour améliorer sa stratégie et ses démarches

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier les entreprises, organismes, écoles concernées par l'insertion professionnelle ou la poursuite d'études visée
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel

- Exploitation du mémoire d'alternance
- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle sous format vidéo
- Présentation et partage de son plan de carrière

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles
- AC34.01 | Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes
- AC34.02 | Élaborer ou améliorer un plan de maintenance
- AC34.03 | Piloter un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)
- AC34.04 | Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations
- AC34.05 | Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

Mots clés :

Posture professionnelle – Plan de carrière – Argumentation – Bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

Chapitre 6.

Parcours : Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 3.OPTIM.01 Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre	SAE 3.OPTIM.02 Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesu.	SAE 3.OPTIM.03 Intégration et dimensionnement de réseaux fluid et de leurs équipements dans un PORTFOLIO Portfolio OPTIM	R3.OPTIM.01 Pompes à chaleur	R3.OPTIM.02 Machines frigorifiques	R3.OPTIM.03 Études réglementaires en énergétique du bâtiment	R3.OPTIM.04 Chauffage	R3.OPTIM.05 Réseaux hydrauliques et aérauliques	R3.OPTIM.06 Transferts convectif et radiatif	R3.OPTIM.07 Plan de mesurage et acquisition de données	R3.OPTIM.08 Régulation des installations	R3.OPTIM.09 Comptage carbone	R3.OPTIM.10 Bases de statistiques et de calcul financier	R3.OPTIM.11 Communication professionnelle	R3.OPTIM.12 Anglais	R3.OPTIM.13 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC21.02	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.03	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.04	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	AC21.05	X		X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC21.06	X		X	X									X	X	X	X
	AC21.07	X			X									X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X						X			X	X	X	X
	AC22.02		X		X						X			X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
	AC22.04		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X			X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC23.02	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC23.05	X			X								X	X	X	X	X
	AC23.06	X			X									X	X	X	X
	AC23.07	X			X									X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X		X	X		X	X	X		X		X	X	X	X
	AC24.02		X		X	X		X	X					X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X		X	X		X			X	X	X	X
	AC24.04		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Volume total				17	27	27	30	30	24	12	30	9	21	18	18	10	273
Dont TP				8	9	15	12	9	9	0	9	0	0	12	12	10	106
Adaptation Locale (SAE)		72															72
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)								75									75
TP Adaptation locale								84									84

1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

1.2.1. SAÉ 3.OPTIM.01 : Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique et frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aérodynamique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...
- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.OPTIM.01 | Pompes à chaleur
- R3.OPTIM.02 | Machines frigorifiques
- R3.OPTIM.04 | Chaufferie
- R3.OPTIM.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.OPTIM.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.OPTIM.08 | Régulation des installations
- R3.OPTIM.09 | Comptage carbone
- R3.OPTIM.11 | Communication professionnelle
- R3.OPTIM.12 | Anglais
- R3.OPTIM.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.OPTIM.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.OPTIM.01 | Pompes à chaleur
- R3.OPTIM.02 | Machines frigorifiques
- R3.OPTIM.04 | Chaufferie
- R3.OPTIM.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.OPTIM.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.OPTIM.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.OPTIM.08 | Régulation des installations
- R3.OPTIM.09 | Comptage carbone
- R3.OPTIM.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.OPTIM.11 | Communication professionnelle
- R3.OPTIM.12 | Anglais
- R3.OPTIM.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.OPTIM.03 : Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique

Compétence ciblée :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations qui, dans le cadre d'un projet, réceptionne une maquette numérique fournie par un BIM manager. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Après avoir déterminé les besoins, comment concevoir, intégrer et dimensionner les réseaux fluides et leurs équipements dans la maquette numérique ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels qu'une maquette numérique et une charte BIM, des logiciels de dimensionnement, des pièces administratives et réglementaires, des documents techniques, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : maquette numérique et charte fournies par le BIM manager, pièces administratives et réglementaires, documents techniques, ...
- Mobiliser les logiciels de dessin et de dimensionnement compatibles avec la démarche BIM (format de la maquette et attendus du projet)
- A partir de la maquette numérique du bâtiment ou d'autres données à caractère industriel, déterminer les besoins nécessaires au dimensionnement des réseaux et des équipements
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe des réseaux et équipements à intégrer dans la maquette
- Réaliser l'implantation et la distribution des réseaux et des équipements dans la maquette en tenant compte des contraintes d'implantation
- Coupler la maquette numérique aux logiciels de dimensionnement et analyser la note de calcul ainsi obtenue
- Vérifier la cohérence du réseau après dimensionnement et sa bonne intégration dans la maquette numérique (collisions possibles avec d'autres réseaux, avec des éléments de la structure et respect des contraintes)
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Mettre à jours le(s) schéma(s) de principe en indiquant les débits, les références matériels, le(s) mode(s) de pilotage, ... et éventuellement l'intégrer dans la maquette
- Effectuer les mises en plan d'implantation et de distribution à partir de la maquette numérique

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations

- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.OPTIM.01 | Pompes à chaleur
- R3.OPTIM.02 | Machines frigorifiques
- R3.OPTIM.03 | Études réglementaires en énergétique du bâtiment
- R3.OPTIM.04 | Chaufferie
- R3.OPTIM.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.OPTIM.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.OPTIM.08 | Régulation des installations
- R3.OPTIM.11 | Communication professionnelle
- R3.OPTIM.12 | Anglais
- R3.OPTIM.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAE. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.OPTIM.01 | Pompes à chaleur
- R3.OPTIM.02 | Machines frigorifiques
- R3.OPTIM.03 | Études réglementaires en énergétique du bâtiment
- R3.OPTIM.04 | Chaufferie
- R3.OPTIM.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.OPTIM.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.OPTIM.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.OPTIM.08 | Régulation des installations
- R3.OPTIM.09 | Comptage carbone
- R3.OPTIM.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.OPTIM.11 | Communication professionnelle
- R3.OPTIM.12 | Anglais
- R3.OPTIM.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.OPTIM.01 : Pompes à chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des pompes à chaleur (PAC) et en particulier les PAC géothermiques pour qu'il soit capable de les dimensionner, de les caractériser et de réaliser leur maintenance.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies d'une PAC

Identifier les composants

Dimensionner une PAC seule ou en relève de chaudière

Réaliser le schéma de principe correspondant

Réaliser le bilan énergétique d'une PAC

Choisir la PAC répondant au cahier des charges

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Contenus

Introduction : principe, avantages et inconvénients de la PAC

Description des composants d'une PAC : source froide - circuit frigorifique - compresseur - émetteurs de chaleur, ...

Grandes familles de PAC :

- Aérothermiques : PAC air/eau - PAC air/air split system et Variable Refrigerant Volume (VRV) - PAC gainable
- Géothermiques : PAC eau/eau - capteurs enterrés horizontaux - capteurs enterrés verticaux ou Sondes Géothermiques Verticales (SGV)
- Systèmes particuliers : PAC double service - PAC hybride - chauffe-eau thermodynamique individuel

PAC géothermiques :

- Notions d'hydrogéologie et de géothermie basse température
- Captage – réglementations
- Dimensionnement : captage horizontal - SGV et nappe phréatique
- Les différents schémas de distribution hydraulique : PAC avec ballon tampon, avec géocooling, en relève de chaudière, ...

Règles générales de dimensionnement des PAC

Différents modes de régulation, notion du point de bivalence

Mise en œuvre et maintenance – réglementations

Propositions de mises en œuvre

La ressource PAC doit être programmée dans la continuité de la ressource machines frigorifiques qui introduit les cycles thermodynamiques dédiés à ces systèmes.

Exemples de Travaux Pratiques : analyse du cycle d'une PAC et de ses composants - chauffe-eau thermodynamique - bilan énergétique - caractérisation de la PAC - performance énergétique - couplage de corbeilles géothermiques et accouplement PAC - confrontation PAC air/air - test de réponse thermique sur SGV - similitude de micro-corbeilles géothermiques, ...

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de PAC comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de PAC comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête à l'intégration de PAC en tant qu'équipement.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.OPTIM.02 | Machines frigorifiques

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pompe à chaleur – Géothermie – Aérothermie – Thermodynamique – Cycles frigorifiques – Coefficient de performance – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 8 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.OPTIM.02 : Machines frigorifiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux des machines frigorifiques pour qu'il soit capable de dimensionner des installations classiques en froid tertiaire, industriel ou commercial.

Savoir-faire spécifiques

Effectuer le bilan simplifié des charges d'une chambre froide

Tracer les cycles frigorifiques dans un diagramme enthalpique pour chaque technologie

Sélectionner le fluide frigorigène pour l'application concernée

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Caractériser les performances énergétiques de l'installation frigorifique

Contenus

Introduction aux cycles thermodynamiques - transformations

Cycle mono-étagé à compression mécanique (surchauffe, sous-refroidissement)

Machines frigorifiques en cascade (ex : NH₃/CO₂ subcritique)

Introduction au cycle bi-étagé

Schémas de principe d'installations

Technologie des principaux composants

Dimensionnement de chambres froides (méthodes volumiques, abaques) - Sélection des composants

Identification du régime de fonctionnement et des performances énergétiques : Coefficient de Performance (COP) - Energy Efficiency Ratio (EER) - Seasonal Coefficient of Performance (SCOP)

Nomenclature des fluides frigorigènes - Notion de Global Warming Potential (GWP)

Introduction à la maintenance des machines frigorifiques

Régulation et Gestion Technique Centralisée (GTC) spécifiques

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : procédé industriel - réfrigération commerciale, ...

Exemples de Travaux Pratiques : chambre froide - climatiseur - groupe d'eau glacée - systèmes de production de froid avec circuit d'eau et récupération de chaleur - simulation de cycles sur logiciel métier, ...

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de machines frigorifiques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de machines frigorifiques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête à l'intégration de machines frigorifiques en tant qu'équipement.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.OPTIM.09 | Comptage carbone

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Froid – Cycles thermodynamiques – Machines frigorifiques – Installations frigorifiques – Fluides frigorigènes – Chambres froides

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 9 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.OPTIM.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la réglementation environnementale en vigueur pour la construction neuve et à la maîtrise de logiciels dédiés. Il sera ainsi en capacité de participer aux calculs réglementaires de bâtiments en les modélisant, en analysant leurs performances énergétique et environnementale et en proposant des solutions techniques adaptées et réalistes.

Savoir-faire spécifiques

Appliquer la réglementation thermique et environnementale en vigueur

Maîtriser un logiciel réglementaire dans des cas simples

Structurer, ordonnancer et réaliser les tâches requises par le logiciel utilisé

Analyser l'influence des choix techniques en termes d'enveloppe et d'équipements sur les performances énergétique et environnementale du bâtiment

Générer un document de synthèse technique de vérification réglementaire d'un bâtiment (technique, thermique, environnementale)

Contenus

Réglementation environnementale :

- Historique des réglementations thermiques de 1974 à nos jours - évolutions correspondantes des techniques constructives et des équipements
- Présentation de la réglementation environnementale en vigueur (critères réglementaires et domaines d'application) - exigences de résultats et de moyens
- Analyse du Cycle de Vie (ACV) des équipements et matériaux (fiches FDES et PEP) : présentation et méthode de calcul
- Méthodologie de recherche documentaire : extraction des informations d'une documentation projet et d'une documentation constructeur
- Rappel des principaux modes constructifs - initiation à la construction bioclimatique et aux impacts techniques associés (compacité, isolation, perméabilité à l'air, inertie thermique, protection solaire, éclairage, ...)

Prise en main d'un logiciel réglementaire :

- Extraction et analyse des informations issues du dossier technique
- Saisies de tout ou partie de ces informations sur le logiciel dédié
- Édition et analyse des résultats
- Analyse des erreurs de saisies
- Recherche de solutions d'optimisation des résultats - variantes
- Analyse des résultats issus des variantes
- Édition d'un document de synthèse du travail mené et des résultats obtenus

Propositions de mises en œuvre

Les séances de Travaux Pratiques doivent permettre la prise en main de logiciels réglementaires au travers d'études de cas sur des bâtiments tertiaires, habitats collectifs et/ou immeubles multi-zones.

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique peut nécessiter des interactions fortes avec un logiciel de calculs réglementaires en phase conception-optimisation d'un projet bâtiment.

Selon les choix du département, cette SAÉ peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.OPTIM.09 | Comptage carbone

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Réglementations thermique et environnementale – Constructions neuves – Simulations thermique et environnementale – ACV – Bioclimatisme – Confort d'été

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 15 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.OPTIM.04 : Chaufferie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des chaufferies conventionnelles (fioul/gaz) pour qu'il soit capable de proposer et de dimensionner des installations adaptées aux besoins en chauffage des bâtiments, des industries et d'établir un bilan énergétique de ces mêmes chaufferies.

Les études porteront sur les chaudières basse température (inférieure à 110° C) et à condensation.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'ensemble des paramètres d'entrée en vue de dimensionner une chaufferie : nature du combustible, type et puissance de la chaudière, régime de température, ...

Dimensionner ses principaux composants, de l'alimentation en combustible jusqu'aux organes du circuit primaire

Définir son mode de régulation

Optimiser son fonctionnement

Contenus

Introduction à la combustion :

- Présentation des phénomènes de combustion / définitions
- Thermochimie de la combustion : équation de combustion - stœchiométrie - excès d'air - enthalpie de combustion - PCI/PCS - température de flamme adiabatique, ...
- Types de combustibles conventionnels et leurs propriétés : Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI)/Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) - contraintes de stockage - contraintes environnementales, ...

Technologies des chaudières :

- Notion d'air primaire /secondaire /tertiaire
- Définitions des rendements, bilan de consommation combustible
- Émissions polluantes (NOX, SO2, CO, particules...) et leurs réductions
- Technologie des brûleurs et foyers des chaudières gaz / liquides - modulation de puissance
- Récupération de chaleur : technologie des chaudières à condensation et mise en avant de leurs particularités - chaudières à 2,3,4 piquages
- Dispositifs de sécurité

Dimensionnement et pilotage d'une chaufferie :

- Réglementation applicable aux chaufferies
- Architecture de la chaufferie : série - cascade - relève - boucle primaire - notion de priorité ECS, ...
- Schémas de principe types de chaufferies
- Nombre et type de brûleurs en fonction des puissances requises en chauffage et en ECS
- Ligne d'alimentation combustible

- Chaudières à 2,3,4 piquages
- Organes de sécurité et auxiliaires

Exploitation des chaufferies : mise en service - interventions de maintenance préventives et correctives

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en service, analyse des produits de combustion, calcul du bilan énergétique, maintenance, dépannage, ...

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de chaufferies comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de chaufferies comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête à l'intégration de chaufferies en tant qu'équipement.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Chaufferie – Combustibles gazeux et liquides – Gaz naturel – Fioul – Brûleur – Pouvoir calorifique – Circuit primaire – Système d'expansion – ECS

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.OPTIM.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Compléter les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en hydraulique et en aéraulique pour qu'il soit capable de dimensionner des réseaux fluidiques, procéder à leur équilibrage et identifier leurs pathologies dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser la typologie des réseaux hydrauliques et aérauliques

Dimensionner un réseau selon différents critères

Déterminer le point de fonctionnement d'un réseau complexe

Procéder à son équilibrage

Identifier les pathologies sur les réseaux

Contenus

Rappel sur la dynamique des fluides réels

Similitude et caractéristiques des machines : pompes et ventilateurs

Typologie des réseaux :

- Vocabulaire spécifique aux réseaux
- Réseaux simples (série, parallèle), complexes (ramifiés, maillés)
- Réseaux de transport (pétrole, eau, vapeur, air, gaz)

Dimensionnement d'un réseau simple ou complexe :

- Critères de dimensionnement : énergétique - acoustique - financier, ...
- Algorithme de dimensionnement pour un réseau simple
- Détermination de la caractéristique d'un réseau ramifié ou maillé
- Couplage réseau / machines : point de fonctionnement
- Équilibrage d'un réseau : conditions d'équilibrage - organes - mise en œuvre, ...

Description sommaire des pathologies courantes : coup de bélier - refoulement - cavitation - instabilité de pompage, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : Réalisation de mesures de vitesses, débits, pertes de charge régulière et singulière, niveaux de pression acoustique - Caractérisation de différents équipements : pompes, vannes, ventilateurs, registres, bouches de soufflage et d'extraction - Équilibrage de réseaux - Utilisation de différents outils de mesure professionnels : débitmètre, manomètre différentiel, anémomètre, cône de mesure - Utilisation de logiciels spécifiques

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête spécifiquement à l'intégration de réseaux hydrauliques et aérauliques.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pertes de charge – Réseaux – Équilibrage – Pompes – Ventilateurs – Dimensionnement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.OPTIM.06 : Transferts convectif et radiatif

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1ère année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les transferts convectif et radiatif pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, métrologie, capteurs solaires, confort thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Calculer des coefficients d'échanges convectifs en fonction de la géométrie et du régime d'écoulement de fluides

Estimer les échanges radiatifs entre surfaces grises

Utiliser à bon escient une caméra thermique (métrologie radiative)

Contenus

Convection :

- Généralités et définitions : termes et grandeurs physiques
- Étude phénoménologique : notions de couches limites thermique et dynamique
- Échanges convectifs forcés et naturels
- Nombres adimensionnels associés
- Effets des changements de phase : description des phénomènes et corrélations usuelles
- Applications au bâtiment (estimation des résistances thermiques superficielles interne et externe utilisées dans les calculs réglementaires, ...) et à l'industrie (dimensionnement ou qualification d'échangeurs de chaleur, ...)

Rayonnement :

- Grandeurs et phénomènes physiques : émission, absorption, réflexion, transmission - loi de Kirchhoff - dépendance à la longueur d'onde et position angulaire
- Grandeurs énergétiques et spectrales
- Rappel des lois fondamentales : loi de Stefan-Boltzmann, de Planck, de Wien (corps gris, corps réels)
- Échanges d'énergie par rayonnement entre surfaces grises : facteurs de forme géométriques
- Émission et radiativité
- Applications au bâtiment (visualisation de ponts thermiques par thermographie infrarouge, chauffage par rayonnement, ...) et à l'industrie (suivi des températures en différents points d'un process, fours industriels, ...)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : effet de serre, propriétés radiatives d'un vitrage, identification de la diffusivité thermique d'un matériau, thermographie infrarouge, étude d'un panneau rayonnant, d'un mur capteur, ...

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique,

Peuvent nécessiter une bonne maîtrise des phénomènes de transferts convectif et radiatif lors du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Transfert de chaleur – Convection – Rayonnement – Coefficients d'échange – Émissivité – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Thermographie infrarouge

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.OPTIM.07 : Plan de mesurage et acquisition de données

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre d'un système de mesurage de la performance énergétique, environnementale, du confort, ... d'un bâtiment, d'une installation industrielle, dans le respect du cahier des charges.

Savoir-faire spécifiques

Définir les indicateurs de performances à mesurer adaptés au cahier des charges

Choisir l'appareil de mesure approprié

Mettre en place un système de mesure pertinent

Suivre et analyser les indicateurs

Utiliser un logiciel d'acquisition et exploiter les données récoltées

Contenus

Contexte et définitions :

- Diagnostic de Performance Énergétique (DPE), audit instrumenté - plan de mesurage - plan de comptage - Système de Management de l'Énergie (SMé) - Indicateurs de Performance Énergétique (IPE) - normes usuelles (EN 17267, ISO 50001, IPMVP, ...)
- Types de mesures : ponctuelles - permanentes avec compteur, avec enregistrement, ...

Plan de mesurage et ses différentes étapes :

- Définition du contexte-objectifs-contraintes : motivations - périmètre du plan de mesurage - finalité des mesures
- Évaluation de la situation initiale : identification des paramètres à mesurer, des zones à étudier, des appareils de mesure existants
- Définition du plan d'actions d'amélioration du système de mesurage : planification - ressources - niveaux des systèmes de mesurage - outils de relevés - outils d'exploitation
- Mise en place du système de mesurage : choix des appareils de mesure - des systèmes d'acquisition des données - de la périodicité des mesures - identification des contraintes liées à ces mesures, ...
- Exploitation des mesures : stockage - tri - mise en forme, ...
- Maintenance du système de mesurage : vérification de la chaîne d'acquisition des mesures - maintenance et suivi métrologique

Systèmes d'acquisition de données :

- Définitions, chaîne de mesure
- Exemples d'applications : surveillance - régulation, ...
- Architectures : cartes d'acquisition - microcontrôleurs - échantillonnage - format de données - interfaces
- Logiciels dédiés : apprentissage des bases de la programmation sur logiciel type LabVIEW, Matlab

Propositions de mises en œuvre

L'enseignement de cette ressource pourra s'appuyer sur des études de cas menées sur une maison individuelle, un immeuble collectif, un bâtiment tertiaire et/ou un système industriel

Exemple de Travaux Pratiques : utilisation de logiciels d'acquisition et d'exploitation de données

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations se prêtent spécifiquement à la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces deux SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Mesurage – Comptage de l'énergie – Capteurs – Chaîne de mesure – Acquisition de données – Exploitation de données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

1.3.8. Ressource R3.OPTIM.08 : Régulation des installations

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre (architecture, dimensionnement, sélection, paramétrage) de la régulation des installations énergétiques classiques dans les domaines du CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Établir le schéma fonctionnel d'un système régulé

Établir un schéma Tuyauteries et Instruments (TI) dans le respect du cahier des charges

Dimensionner les vannes 3 voies selon un critère d'autorité

Paramétrer une loi d'eau en fonction de la température extérieure

Établir la liste des points de la GTC/GTB d'une installation du type chaufferie ou Centrale de Traitement d'Air (CTA) à partir du cahier des charges

Sélectionner et paramétrer un régulateur selon l'application visée

Contenus

Principe de la régulation (schéma en boucle fermée) - schéma fonctionnel - boucle ouverte/boucle fermée (manuel/automatique) - configuration directe/inverse

Lecture et analyse d'un schéma TI (Piping and Instruments Diagram - PID)

Critères de réglage (rapidité, stabilité, précision) - comportement statique et dynamique (gain statique et constante de temps des systèmes du 1er ordre)

Vannes de régulation : types - caractéristiques - dimensionnement (autorité, Kvs) - schémas vannes 3 voies (montage en mélange et montage en décharge inversée) - comparaison du montage à décharge inversée avec la variation de débit par variateur de vitesse

Régulation de la température ambiante en fonction de la température extérieure : schéma - sélection régulateurs - paramétrage courbe de chauffe, ...

Actionneurs Tout Ou Rien (TOR) : limiteurs et régulateurs

Correction à actions Proportionnelle Intégrale Dérivée (PID)

Sélection et paramétrage des régulateurs

Architecture d'une Gestion Technique Centralisée (GTC), d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB), des installations classiques du domaine de l'énergétique - liste des points (Entrées et Sorties Logiques ou Analogiques (ou Progressive))

Autres modes de régulation : régulation cascade (application à la régulation de soufflage) - régulation TOR modulée (application aux échangeurs électriques de CTA)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en œuvre d'une méthode de réglage d'un correcteur PID, méthode Ziegler et Nichols en boucle fermée, optimisation du réglage, comparaison des corrections (P, PI et PID) en réponse à une perturbation ou à un échelon de consigne, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent également à l'étude de leurs modes de pilotage comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à la réalisation d'opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation

Mots clés :

Régulation – Régulateur – Schéma Tuyauterie et Instruments – Vannes de régulation – Autorité – Loi d'eau – GTC/GTB – Correcteur PID

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.OPTIM.09 : Comptage carbone

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux principes de la comptabilité carbone pour qu'il soit capable de les mettre en œuvre dans le cadre de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) et de la réglementation environnementale.

Savoir-faire spécifiques

Calculer un facteur d'émission simple d'un composant

Réaliser des conversions d'unités (teqC, teqCO₂)

Savoir extraire une information d'une base de données et choisir le(s) bon(s) indicateur(s)

Réaliser un calcul simple d'émissions de gaz à effet de serre

Contenus

Initiation à l'analyse de cycle de vie - émissions directes et indirectes

Base de calculs - forçage radiatif, Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), acteurs d'émission (construction et calculs) - incertitudes

Unités : tonnes équivalent carbone (teqC), tonnes équivalent CO₂ (teqCO₂)

Recherche et analyse dans les bases de données (base carbone, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire FDES, base INIES) - comprendre la notion d'unité fonctionnelle

Applications sur une étude de cas simple (installations et/ou bâtiment)

Propositions de mises en œuvre

La ressource - Comptage carbone - doit être programmée en amont de la ressource - Études réglementaires en énergétique du bâtiment - de par ses besoins en ACV.

Recherches documentaires en salle informatique

Études de cas simples

Challenge de réduction d'émissions de gaz à effet de serre entre étudiants à l'échelle du département, voire de l'IUT

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de l'impact carbone des choix technologiques et des équipements retenus.

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'étude de l'impact carbone des différentes actions réalisées sur ses installations.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Carbone – Gaz à Effet de Serre – Pouvoir de Réchauffement Global – Facteurs d'Emissions – Analyse de Cycle de Vie – Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire – Base Carbone – Base INIES

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

1.3.10. Ressource R3.OPTIM.10 : Bases de statistiques et de calcul financier

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de calculer la rentabilité d'une affaire et consolider ses bases en statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Construire un tableau de capitalisation ou d'amortissement

Résumer un jeu de données

Représenter et établir une corrélation

Contenus

Mathématiques financières :

- Suites arithmétiques et géométriques
- Intérêts simples et composés
- Retour sur investissement
- Remboursement d'un emprunt - actualisation

Statistiques descriptives uni-variées :

- Caractéristiques de tendance centrale et de dispersion pour les caractères quantitatifs discrets et continus
- Représentations graphiques d'une série statistique

Statistiques bi-variées :

- Nuage de points - droite de régression par la méthode des moindres carrés - interpolation et extrapolation
- Coefficient de corrélation

Variables aléatoires :

- Généralités sur les variables aléatoires réelles
- Loi normale et théorème central limite

Propositions de mise en œuvre

Applications à l'étalonnage de moyens de mesure pour lequel le phénomène physique suit une droite dans son domaine d'utilisation.

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation peut nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Suites – Retour sur investissement – Statistiques – Variables aléatoires

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures

1.3.11. Ressource R3.OPTIM.11 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'identifier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral de façon professionnelle.

Savoir-faire spécifiques

Adopter des postures et des savoir-être professionnels

Prendre des notes et savoir rendre compte

Organiser et structurer ses idées en dégagant l'essentiel de l'accessoire

Mettre en pratique les savoir-faire méthodologiques dans un cadre professionnel

Rendre compte d'une expérience professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Communication organisationnelle
- Choix du canal de communication adapté (NTIC)

Communication externe :

- Communication adaptée à différents types de clientèle avant, pendant, après
- Présentation de soi dans son rôle professionnel

Communication dans les équipes de travail :

- Comportements de communication à adopter entre collègues et par rapport à la hiérarchie
- Approche de la résolution de problèmes
- Approche de la résolution des conflits

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - présentations écrites et orales de stage

Mises en perspective avec les éléments abordés en projet personnel et professionnel

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations,

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Interaction – Savoir-être – Positionnement interpersonnel – Positionnement professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.OPTIM.12 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Approfondir ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé et/ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le domaine de l'énergie et ses innovations technologiques, produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualité internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse - mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, ...

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Production d'une vidéo de présentation de la formation

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.01 et 4.OPTIM.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.OPTIM.02 et 4.OPTIM.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.OPTIM.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique,

Se prêtent à la pratique de la langue par l'appropriation de documentations techniques, sites web d'entreprise, d'informations, ... en anglais mais également par la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.OPTIM.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations – Préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.OPTIM.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Permettre à l'étudiant de continuer son travail sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider, en 2ème année, à construire puis à initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international qui s'appuie sur l'expérience acquise en 1ère année et qui soit cohérente avec son parcours et son projet.

Savoir-faire spécifiques

Enrichir sa réflexion sur la connaissance de soi

Approfondir sa connaissance des activités et des métiers associés à son parcours

Construire puis initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail débuté en 1ère année et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international en cohérence avec son choix de parcours.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3ème année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Réalisation de fiches métiers ou posters
- Analyse et partage en groupe de son expérience de stage : entreprise - métiers - activités, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE

- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Métiers – Stage – Alternance – International – Connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 10 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAÉ 4.OPTIM.01 Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation	SAÉ 4.OPTIM.02 Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en	SAÉ 4.OPTIM.03 Études thermico et environnementale réglementaire sur un bâtiment en phase de	STAGE.OPTIM Consolidation	PORTFOLIO Portfolio OPTIM	R4.OPTIM.01 Traitement d'air	R4.OPTIM.02 Bois énergie	R4.OPTIM.03 Solaire thermique et photovoltaïque	R4.OPTIM.04 Échangeurs de chaleur	R4.OPTIM.05 Conduction de la chaleur en régime variable	R4.OPTIM.06 Utilisation avancée des tableaux	R4.OPTIM.07 Statistiques	R4.OPTIM.08 Conduite de projets	R4.OPTIM.09 Communication professionnelle	R4.OPTIM.10 Anglais	R4.OPTIM.11 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.02	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC21.03	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC21.04	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.05	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.06	X			X	X							X	X	X	X	X
	AC21.07	X			X	X						X	X	X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.02		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC22.04		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.02	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC23.05	X			X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.06	X			X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.07	X			X	X						X	X	X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC24.02		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.04		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Volume total						21	15	19	22	15	9	12	9	18	18	11	169
Dont TP						3	3	4	4	0	9	0	0	12	12	11	58
Adaptation Locale (SAÉ)			45														45
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									46								46
TP Adaptation locale									52								52

2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

2.2.1. SAÉ 4.OPTIM.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique intégrant si possible un(des) système(s) Énergie Renouvelable (EnR), pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées aux semestres 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - chaufferie - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...

- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.OPTIM.01 | Traitement d’air
- R4.OPTIM.02 | Bois énergie
- R4.OPTIM.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.OPTIM.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.OPTIM.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.OPTIM.06 | Utilisation avancée des tableaux
- R4.OPTIM.08 | Conduite de projets
- R4.OPTIM.09 | Communication professionnelle
- R4.OPTIM.10 | Anglais
- R4.OPTIM.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.OPTIM.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dont les systèmes Énergie Renouvelable (EnR) dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres d'études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : Préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : Intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : Exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.OPTIM.01 | Traitement d'air
- R4.OPTIM.02 | Bois énergie
- R4.OPTIM.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.OPTIM.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.OPTIM.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.OPTIM.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.OPTIM.07 | Statistiques
- R4.OPTIM.08 | Conduite de projets
- R4.OPTIM.09 | Communication professionnelle
- R4.OPTIM.10 | Anglais
- R4.OPTIM.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 4.OPTIM.03 : Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études dont la mission est de traiter un projet de bâtiment émanant d'un cabinet d'architecte. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Ce projet de bâtiment respecte-t-il la Réglementation Environnementale en vigueur ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Développer sa connaissance de la réglementation environnementale en vigueur
- Renforcer sa maîtrise des logiciels de calculs réglementaires thermiques et ACV (Analyse du Cycle de Vie)
- L'amener à récolter les données nécessaires à la réalisation de l'étude afin de pouvoir justifier ses saisies en cas de contrôle de l'étude réglementaire
- Consolider ainsi ses connaissances des techniques constructives et des installations CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation)
- Lui permettre d'analyser les résultats de l'étude afin de s'assurer de sa pertinence et réfléchir à quelques premières pistes réalistes d'amélioration dans le respect de la réglementation en vigueur, notamment en lien avec la phase du programme (choix constructif)
- Proposer différentes solutions au client et à l'architecte. Ces solutions devront être étayées/argumentées en donnant des résultats comparatifs sur les indicateurs de la réglementation en vigueur. On pourra par exemple étudier l'influence des épaisseurs d'isolant, de la quantité des surfaces vitrées, des matériaux, des choix constructifs, des technologies envisagées, ...
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges ; différencier ceux qui sont établis de ceux qui sont modulables
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...
- Effectuer préférentiellement la saisie du bâtiment sur un modèleur graphique associé ou non au logiciel réglementaire ou importer un fichier d'échange exploitable déjà réalisé
- Anticiper les différentes variantes possibles sur ce projet
- Renseigner les bibliothèques du projet en tenant compte des variantes retenues
- Renseigner l'arborescence du moteur de calcul de la réglementation en vigueur (bâtiment, zones, ...)
- Réaliser l'étude thermique environnementale du bâtiment proposé puis analyser les résultats en termes de conformité à la réglementation et à la demande client (cahier des charges)
- Réaliser les calculs de différentes variantes en termes de choix de matériaux, d'installations, de mode de régulation, ... afin d'optimiser la performance thermique environnementale du bâtiment
- Comparer les résultats obtenus à partir des différentes variantes et argumenter sur la pertinence de chacune d'entre elles

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.OPTIM.01 | Traitement d'air
- R4.OPTIM.02 | Bois énergie
- R4.OPTIM.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.OPTIM.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.OPTIM.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.OPTIM.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.OPTIM.07 | Statistiques
- R4.OPTIM.08 | Conduite de projets
- R4.OPTIM.09 | Communication professionnelle
- R4.OPTIM.10 | Anglais
- R4.OPTIM.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE.OPTIM : Consolidation

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

En 2ème année, le B.U.T. MT2E poursuit son objectif de former des techniciens supérieurs thermiciens-énergéticiens polyvalents et dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines de la production, distribution et utilisation des énergies conventionnelles et renouvelables, et ceci, pour les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

En conséquence, qu'il s'agisse de dimensionnement, d'optimisation, de réalisation ou d'exploitation, la connaissance concrète des méthodes, des techniques, des installations, des activités et des métiers nécessite une mise en situation significative au sein d'une entreprise dont les activités devront être, si possible, en adéquation avec le projet professionnel et le choix du parcours de l'étudiant.

Encadré par un tuteur entreprise, il pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis à ce niveau de formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise de son choix dont les activités sont, de préférence, en adéquation avec son projet professionnel et son parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- S'intégrer dans une démarche projet qui permette de développer des interactions efficaces entre différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, clients, fournisseurs, ...
- Se familiariser avec les supports techniques nécessaires à la réalisation de sa, ses missions tels que des logiciels réglementaires, de dimensionnement, d'exploitation, des appareillages de mesure, des documents techniques, normatifs, ...
- Consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Réfléchir sur différentes solutions puis justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse

La durée du stage de consolidation des connaissances et des compétences est fixée entre 8 à 10 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges

- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.OPTIM.01 | Traitement d'air
- R4.OPTIM.02 | Bois énergie
- R4.OPTIM.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.OPTIM.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.OPTIM.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.OPTIM.06 | Utilisation avancée des tableaux
- R4.OPTIM.07 | Statistiques
- R4.OPTIM.08 | Conduite de projets
- R4.OPTIM.09 | Communication professionnelle
- R4.OPTIM.10 | Anglais
- R4.OPTIM.11 | Projet Personnel et Professionnel

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.OPTIM.01 | Traitement d'air
- R4.OPTIM.02 | Bois énergie
- R4.OPTIM.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.OPTIM.04 | Échangeurs de chaleur
- R4.OPTIM.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.OPTIM.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.OPTIM.07 | Statistiques
- R4.OPTIM.08 | Conduite de projets
- R4.OPTIM.09 | Communication professionnelle
- R4.OPTIM.10 | Anglais
- R4.OPTIM.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.OPTIM.01 : Traitement d'air

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux techniques de dimensionnement d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA) et au choix de ses composants à partir du bilan des charges d'un local, en tenant compte de la réglementation et du confort hygrothermique.

Savoir-faire spécifiques

Caractériser l'air humide

Tracer les évolutions élémentaires de l'air humide

Tracer une droite de soufflage à partir des bilans thermique et hydrique

Déterminer les débits de soufflage, d'air neuf

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Contenus

Qualité de l'Air Intérieur (QAI) : composition - poussières - Composés Organiques Volatils (COV), ...

Renouvellement et débit d'air réglementaire - Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT)

Caractéristiques et diagramme de l'air humide

Architecture globale d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA)

Composants d'une CTA : technologie et évolutions élémentaires (filtration, mélange, économiseur, chauffage, refroidissement, déshumidification, humidification, soufflage)

Détermination du point et du débit de soufflage à l'aide du bilan thermique et hydrique

Dimensionnement des principaux composants d'une centrale de traitement d'air simple (contrôle de la température sans contrôle d'humidité) - étude des modes hiver et été - méthodes ΔT soufflage ou taux de brassage

Propositions de mises en œuvre

Études de cas simples en tertiaire, en industrie

Exemples de Travaux Pratiques : prise en main d'installations réelles du type centrale de traitement d'air simple flux, double flux - utilisation de logiciels constructeurs de dimensionnement et de sélection de matériels, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude de centrales de traitement d'air comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Air humide – Diagramme de l'air humide – Traitement d'air – Climatisation – QAI – Centrale de traitement d'air – Contrôle de la température intérieure

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 3 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.OPTIM.02 : Bois énergie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux spécificités de la filière bois énergie et plus particulièrement aux technologies de production de chaleur associées, à leurs caractéristiques, leurs atouts et leurs limitations pour qu'il soit capable de dimensionner et d'exploiter des chaufferies bois.

Savoir-faire spécifiques

Choisir l'installation la plus adaptée aux besoins en fonction des avantages et inconvénients de la technologie énergie bois

Dimensionner une telle installation

Assurer l'exploitation et la maintenance d'une chaufferie bois

Contenus

Différentes sources de biomasse - intérêt environnemental et utilisations possibles : production de chaleur et d'électricité, agrocultures, méthanisation, matériaux BTP, ...

Filière bois : ressources - transformation - approvisionnement - aspects économiques, ...

Différents types de produits combustibles (bûches, pellets, plaquettes, bois souillés, ...) issus de la filière et leurs caractéristiques (PCI, taux d'humidité, taux de cendre, émissions, ...)

Atouts/nuisances à prendre en compte dans un projet bois énergie

Réglementation

Technologie des chaudières bois domestiques et label flamme verte

Technologie des chaudières bois pour le collectif, le tertiaire, les réseaux de chaleur et l'industrie

Choix technico-économique et dimensionnement d'une chaufferie bois, du stockage à la production de chaleur

Estimation des investissements et coûts de fonctionnement

Paramètres pour l'exploitation d'une chaufferie bois et actions de maintenance associées

Propositions de mises en œuvre

Études de cas technico-économiques

Visites de chaufferies bois énergie (collectif, tertiaire, industrie) et des réseaux de chaleur associés - installations chez des particuliers

Exemples de Travaux Pratiques : étude du fonctionnement d'une chaudière ou d'un poêle (fumées, PCI, taux de cendres, ...) selon combustible et réglages

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations bois énergie comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations bois énergie comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations bois énergie comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Biomasse – Bois énergie – Chaufferie – Analyse des fumées – Réseaux de chaleur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.OPTIM.03 : Solaire thermique et photovoltaïque

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement d'installations solaires thermiques et photovoltaïques et à l'estimation des gains économiques et environnementaux qu'elles peuvent générer.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les composants d'une installation solaire thermique et/ou photovoltaïque

Dimensionner une telle installation en fonction des besoins

Réaliser son étude technico-économique

Contenus

Solaire thermique :

- Rappels sur le gisement solaire et les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS)
- Rappels sur les types d'installations pour la production d'ECS : individuel - collectif - schémas techniques - intégration au bâti, ...
- Composants constituant un Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI)
- Dimensionnement des capteurs, du circuit hydraulique, du ballon de stockage et du vase d'expansion
- Taux de couverture, productivité solaire - analyse technico-économique
- Régulation et problématique de la surchauffe
- Chiffrage de l'installation
- Mise en service et maintenance

Solaire photovoltaïque (PV) :

- Technologie des panneaux solaires PV : courbes IV et PV - association série/parallèle - calepinage, ...
- Technologie - choix des onduleurs
- Notion de Maximum Power Point Tracking (MPPT)
- Analyse technico-économique

Propositions de mises en œuvre

Analyse de documentations constructeur

Études de cas concrets d'implantation avec schémas de principe

Exemples de Travaux Pratiques : bancs de caractérisation (rendement fonction de la température du capteur, rôle et réglage de la régulation, ...) - utilisation de logiciels spécifiques

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Solaire thermique – Solaire photovoltaïque – CESI – ECS – Onduleur – Autoconsommation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 4 heures de TP

2.3.4. Ressource R4.OPTIM.04 : Échangeurs de chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement en taille et en puissance d'un échangeur, à son diagnostic énergétique, à ses modes de régulation et à ses opérations élémentaires de maintenance.

Il sera ainsi à même d'appréhender l'utilité d'un échangeur (sa fonction et son rôle) et son impact sur le fonctionnement d'une installation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies et les configurations

Choisir l'échangeur pour une configuration simple

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Dimensionner des échangeurs classiques

Mesurer des températures et des débits sur un échangeur

Réaliser son diagnostic énergétique

Proposer un mode de régulation adapté aux besoins

Contenus

Généralités et définitions :

- Présentation des échangeurs suivant le sens de circulation des fluides : contre-courant - co-courants - courants croisés
- Description des technologies de base des échangeurs selon le fluide, la température, la pression et le débit
- Schéma de principe - symboles et courbes d'évolution des températures
- Régulation des échangeurs par débit ou température variable - Impact sur les performances

Calculs et dimensionnement :

- Grandeurs caractéristiques des échangeurs : coefficient d'échange thermique global - différence de températures moyennes logarithmiques (DTLM) - rapport de débits de capacité thermique - efficacité - nombre d'unités de transfert (NUT) - résistances d'encrassement - pincement
- Dimensionnement des échangeurs : bilan énergétique - hypothèses de départ - DTLM - facteur de correction - rendement - pertes thermiques - pertes de charge - évolution des performances de l'échangeur avec l'encrassement, ...
- Étude de fiches constructeurs (caractéristiques techniques)

Réseaux d'échangeurs (parallèle, série)

Présentation des échangeurs à changement de phase (condenseur, évaporateur, bouilleur) : principe de fonctionnement et applications industrielles

Présentation d'échangeurs particuliers : caloducs - tours de refroidissement - lits fluidisés - régénérateur - géothermie, ...

Maintenance et réglementation des échangeurs

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : échangeur tubulaire coaxial - échangeur plaques/calandre - VMC Double-Flux - échangeur diphasique sur machine frigorifique - PAC - réseaux vapeur - réseaux d'échangeurs en parallèle et/ou série, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'échangeurs de chaleur comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'échangeurs de chaleur comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Échangeurs monophasiques – Échangeurs diphasiques – Bilan énergétique – Transfert de chaleur – DTLM – NUT – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 4 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.OPTIM.05 : Conduction de la chaleur en régime variable

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les fondamentaux de la conduction instationnaire pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, confort et inertie thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Traiter des cas types en conduction en régime variable, en fonction de la géométrie et des conditions aux limites : corps thermiquement minces avec échange convectif en surface, ou solides semi-infinis soumis à un saut de température ou une densité de flux imposée en surface, ...

Contenus

Termes et grandeurs propres au transfert conductif en régime variable : diffusivité et effusivité thermiques - Nombres de Biot et de Fourier

Sensibilisation à la résolution de l'équation de la chaleur en régime variable avec ou sans source interne de chaleur - Notions de corps thermiquement mince et de corps thermiquement épais

Exemples d'applications : thermométrie - sensation physiologique des températures (notions de paroi chaude et paroi froide) - mise hors gel de canalisations - inertie thermique de matériaux / de bâtiments - dissipateurs thermiques, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : identification de la diffusivité thermique d'un matériau, temps de réponse d'un matériau soumis à un échelon de température, ...

La SAÉ générique 4.OPTIM.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.OPTIM.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.OPTIM.03 axée sur l'étude thermique et environnementale réglementaires d'un bâtiment en phase de conception,

Peuvent nécessiter une bonne connaissance des phénomènes de conduction en régime variable lors de la phase de conception d'un bâtiment, du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation

- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation

Mots clés :

Transfert de chaleur – Conduction instationnaire – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Température de contact – Inertie thermique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.6. Ressource R4.OPTIM.06 : Utilisation avancée des tableurs

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable, quel que soit le domaine d'application, de traiter des données sans avoir à utiliser des logiciels métiers complexes.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'utilisation de tableurs par la création de macros

Automatiser le traitement de données à l'aide d'algorithmes simples pour faciliter leur analyse

Contenus

Algorithmique : éléments simples, variables et fonctions, conditions, boucles

Sensibilisation aux limites de calcul des logiciels

Techniques d'automatisation du traitement de données à l'aide de macros

Propositions de mises en œuvre

Cette ressource peut s'illustrer en prolongement ou complément de la ressource statistiques ou se prêter à des simulations numériques.

La SAÉ générique 4.OPTIM.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.OPTIM.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.OPTIM.03 axée sur l'étude thermique et environnementale réglementaires d'un bâtiment en phase de conception,

Nécessitent une bonne maîtrise des tableurs lors du dimensionnement d'installations, du traitement de données, de calculs de rentabilités technico-économiques, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Tableurs – Traitement de données – Simulations numériques – Algorithmique – Automatisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 9 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.OPTIM.07 : Statistiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux méthodes statistiques inférentielles pour qu'il soit capable d'estimer un paramètre manquant à l'aide de données collectées sur un échantillon et d'aborder les tests statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Utiliser la table de la loi normale

Estimer un paramètre

Tester la validité d'une hypothèse

Contenus

Échantillonnage

Estimation ponctuelle de la moyenne et de l'écart type d'une population à partir d'un échantillon

Estimation par intervalle de confiance de la moyenne et d'une proportion d'individus d'une population répondant au caractère étudié, à partir d'un échantillon

Tests statistiques : test de normalité (méthode Q-Q plot, droite de Henry) - tests de comparaisons de deux moyennes de deux populations différentes (test paramétrique ou non paramétrique) - tests de comparaisons de plus de deux moyennes

Propositions de mise en œuvre

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

La SAÉ générique 4.OPTIM.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.OPTIM.03 axée sur l'étude thermique et environnementale réglementaires d'un bâtiment en phase de conception,

Peuvent nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Echantillonnage – Estimation – Tests statistiques – Écart type

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

2.3.8. Ressource R4.OPTIM.08 : Conduite de projets

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux de la conduite de projet pour qu'il puisse appréhender les méthodologies associées et les mettre en œuvre lors de projets individuels ou en équipe au sein des diverses Situations d'Apprentissage et d'Évaluation à l'IUT et en entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les acteurs d'un projet

Définir les rôles au sein d'une équipe projet

Décomposer un projet en tâches et en actions

Planifier et ordonnancer ces tâches à l'aide d'un outil adapté

Suivre l'avancement d'un projet à l'aide d'un outil adapté

Piloter un projet selon la méthodologie adéquate

Contenus

Principes généraux :

- Qu'est-ce qu'un projet ? Définitions (norme ISO 10.006, Project Management Institute, PRINCE2) et caractéristiques principales (temporalité, étapes, livrable/résultat)
- Composantes de la conduite de projet : pilotage - processus de gestion - cycle de vie d'un projet
- Acteurs d'un projet

Enjeux de la gestion de projet :

- Objectifs fonctionnels, techniques, organisationnels, de délais, de coûts – objectifs « SMARTER »
- Dynamique groupe
- 4P de la conduite de projet

Techniques de conduite de projet :

- Découpage en phases et jalons : Organigramme des Tâches de Projet (OTP)
- Planification, ordonnancement et suivi des tâches (diagramme de GANTT, méthode PERT)

Cycles de vie d'un projet :

- Modèle en cascade
- Modèle en V – triangle Qualité-Coûts-Délais
- Modèles agiles – itératifs et incrémentaux

Propositions de mises en œuvre

La ressource peut être composée d'une présentation générale suivie en Travaux Dirigés d'une mise en application simple, individuelle ou collective, sur la base de projets personnels ou de groupe. Elle permet également le retour/partage d'expériences suite au déroulement des SAÉ du BUT1 et du BUT2 au semestre 3.

La SAÉ générique 4.OPTIM.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.OPTIM.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.OPTIM.03 axée sur l'étude thermique et environnementale réglementaires d'un bâtiment en phase de conception, Se prêtent à la mise en œuvre d'une méthodologie de projet et à l'utilisation des outils associés.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Projet – Conduite – Tâches – Planification – Ordonnancement – Suivi – Pilotage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

2.3.9. Ressource R4.OPTIM.09 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de s'approprier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral en milieu professionnel

Savoir-faire spécifiques

S'exercer aux savoir-être professionnels entre collègues et en situation hiérarchique

S'exercer aux savoir-être professionnels auprès d'une clientèle

Identifier, sélectionner et restituer des informations en choisissant le bon canal de communication

Produire des écrits clairs, structurés, adaptés au destinataire et de qualité professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Typologie des entreprises
- Pôles et services des entreprises

Communication externe :

- Les bases de la négociation commerciale
- Les interactions avec les clients, les fournisseurs et les différents services de l'entreprise, ...

Communication dans les équipes de travail :

- La prise en compte des équipes dans un contexte professionnel : hiérarchie, management, typologie des collaborateurs
- Résolution de problèmes : écoute et analyse des besoins
- Gestion des émotions : affirmation de soi et communication assertive

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - animations de réunions - mises en situation - exposés oraux - analyse transactionnelle - tests de personnalité

Outils : Maslow - SONCASE, ...

La SAÉ générique 4.OPTIM.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.OPTIM.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.OPTIM.03 axée sur l'étude thermique et environnementale réglementaires d'un bâtiment en phase de conception,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Relations professionnelles – Communication externe – Assertivité – Analyse introspective – Démarche introspective

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.OPTIM.10 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Dans la continuité du semestre 3, former l'étudiant pour qu'il puisse :

- S'informer sur le monde de l'entreprise à l'international c'est à dire comprendre et pouvoir communiquer sur l'historique d'une entreprise, sa structure et son organisation
- Consolider ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles / de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le génie climatique et ses technologies innovantes et produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualités internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone - connaissances scientifiques et techniques

Registre de langue adapté en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse, mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, d'une entreprise localisée à l'étranger

La SAÉ générique 4.OPTIM.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.OPTIM.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.OPTIM.03 axée sur l'étude thermique et environnementale réglementaires d'un bâtiment en phase de conception, Se prêtent à la pratique de la langue par l'appropriation de documentations techniques, sites web d'entreprise, d'informations, ... en anglais mais également par la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.11. Ressource R4.OPTIM.11 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.OPTIM.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.OPTIM.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.OPTIM.03 | Études thermique et environnementale réglementaires sur un bâtiment en phase de conception
- STAGE.OPTIM | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Approfondir avec l'étudiant le travail qu'il conduit sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider à consolider, à mettre en œuvre et à améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année dans l'objectif d'intégrer l'entreprise, l'organisme, le cursus de son choix.

Savoir-faire spécifiques

Consolider son projet personnel et professionnel et argumenter ses choix

Identifier ses compétences clés

Savoir présenter les métiers et secteurs d'activité associés à son parcours

Consolider, mettre en œuvre et améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 3 et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année en cohérence avec son choix de parcours et son projet.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs dans ses recherches pour améliorer sa démarche
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Application de la méthodologie et des outils de conduite de projet enseignés au semestre 4 à la recherche du stage, du contrat d'alternance ou pour la mobilité internationale
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle
- Travail sur les compétences : identification des compétences - niveaux de maîtrise

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel au terme de sa 2^{ème} année de BUT, tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation

- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Profils – Projets – Compétences – Secteurs d'activité – Stage – Alternance – International

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 11 heures de TP

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE_5.OPTIM.01 Optimisation de performance énergétique et environnementale d'un bâtiment. PORTFOLIO Portfolio OPTIM	R5.OPTIM.01 Méthodologie de faulx énergétique	R5.OPTIM.02 Réhabilitation énergétique et environnementale des bâtiments	R5.OPTIM.03 Optimisation des éclairages intérieur et extérieur	R5.OPTIM.04 Bioclimatisme et Simulation Energétique Dynamique	R5.OPTIM.05 Valorisation énergétique des rejets et résidus	R5.OPTIM.06 Science et technologie des filières énergétiques en développement	R5.OPTIM.07 Production et distribution de vapeur	R5.OPTIM.08 Production et distribution d'air comprimé	R5.OPTIM.09 Production et distribution de froid	R5.OPTIM.10 Conditionnement d'air	R5.OPTIM.11 Installations de cogénération	R5.OPTIM.12 Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée	R5.OPTIM.13 Chiffrage d'une affaire, d'une opération	R5.OPTIM.14 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	R5.OPTIM.15 Anglais	R5.OPTIM.16 Projet Personnel et Professionnel	
Dimensionnement	AC31.01	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC31.02	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	AC31.03	X	X			X				X	X	X	X				X	X	
	AC31.04	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC31.05	X	X			X				X	X	X	X	X			X	X	
	AC31.06	X	X			X				X	X	X	X	X			X	X	
	AC31.07	X	X			X				X	X	X	X	X	X		X	X	
Optimisation	AC32.01	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	
	AC32.02	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X				X	X	
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC32.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	AC32.05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	AC32.06	X	X													X	X	X	
Volume total			12	21	15	27	12	12	15	15	18	18	15	15	15	21	30	5	266
Dont TP			0	0	0	18	0	0	3	3	3	3	3	0	0	6	18	5	62
Adaptation Locale (SAE)		48																	48
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)																			66
TP Adaptation locale																			30

3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

3.2.1. SAÉ 5.OPTIM.01 : Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences se déroule sur les semestres 5 et 6.

Elle a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un chargé d'études ou d'un auditeur énergétique qui, dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique, va devoir conseiller ses interlocuteurs (architecte, bureau d'études, client, ...) et répondre à la problématique suivante :

« Comment optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

L'étudiant devra donc démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques propres à la réalisation d'un audit, d'un projet de conception, et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, client)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de simulation, de conception, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs, rapports d'audit et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

La ou les études proposées doivent :

- Traiter d'un projet de conception ou d'un audit énergétique dans les domaines du bâtiment ou de l'industrie
- Être pluri-techniques et donc combiner des ressources développées tout au long de la formation.

Descriptif générique :

A partir de l'expression des besoins d'un client, les étudiants devront dans un premier temps établir la situation existante de la performance énergétique de bâtiments et/ou d'installations.

Dans un second temps, ils devront par calculs simulations, estimations, identifier les gisements d'économies possibles, proposer puis dimensionner des solutions techniques efficaces (isolation, équipements CVC, EnR, récupération de chaleur fatale, pilotage des installations...).

L'analyse économique et environnementale de ces solutions (coût, rentabilité, aides financières, empreinte carbone, ...) viendra compléter cette étude.

Pour conduire un tel projet, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du processus générique d'audit énergétique décrit par la norme NF EN 16247 :

- Contacter et rencontrer le client afin d'identifier clairement ses objectifs, ses besoins, ses attentes, ses contraintes ainsi que le périmètre et le calendrier de l'audit énergétique
- Découvrir les bâtiments et/ou les installations étudiés in situ, récupérer les documents nécessaires à la réalisation de l'audit, identifier les mesures et/ou contrôles complémentaires à effectuer pendant l'audit
- Se structurer en équipe projet en déterminant le rôle et les missions de chacun
- Établir la situation existante de la performance énergétique de l'objet audité c'est à dire le bilan de ses consommations réparties par usage et par type d'énergie

- Modéliser les bâtiments et/ou les installations étudiés et, par calculs, simulations ou estimations, confronter les résultats à la situation existante afin d'établir la situation de référence de la performance énergétique
- Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes et évaluer leurs impacts
- Effectuer le dimensionnement des solutions techniques retenues
- Sélectionner les équipements nécessaires à la mise en œuvre de ces solutions
- Réaliser les schémas de principe et les plans d'implantation
- Évaluer puis chiffrer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- Préconiser les aides financières potentielles (aides réglementaires, contrat d'énergie, Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), ...)
- Rédiger le rapport d'audit et défendre les solutions envisagées devant le client lors d'une réunion de clôture.

La méthodologie générique décrite ci-dessus concerne donc la réalisation d'un audit suivi de préconisations puis d'une phase de dimensionnement. Elle peut également très bien s'appliquer à un projet de conception sur la plupart de ses points.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.OPTIM.01 | Méthodologie de l'audit énergétique
- R5.OPTIM.02 | Réhabilitation énergétique et environnementale des bâtiments
- R5.OPTIM.03 | Optimisation des éclairages intérieur et extérieur
- R5.OPTIM.04 | Bioclimatisme et Simulation Énergétique Dynamique
- R5.OPTIM.05 | Valorisation énergétique des rejets et résidus
- R5.OPTIM.06 | Science et technologie des filières énergétiques en développement
- R5.OPTIM.07 | Production et distribution de vapeur
- R5.OPTIM.08 | Production et distribution d'air comprimé
- R5.OPTIM.09 | Production et distribution de froid
- R5.OPTIM.10 | Conditionnement d'air
- R5.OPTIM.11 | Installations de cogénération
- R5.OPTIM.12 | Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée
- R5.OPTIM.13 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération
- R5.OPTIM.14 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.OPTIM.15 | Anglais
- R5.OPTIM.16 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblées en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.OPTIM.01 | Méthodologie de l'audit énergétique
- R5.OPTIM.02 | Réhabilitation énergétique et environnementale des bâtiments
- R5.OPTIM.03 | Optimisation des éclairages intérieur et extérieur
- R5.OPTIM.04 | Bioclimatisme et Simulation Energétique Dynamique
- R5.OPTIM.05 | Valorisation énergétique des rejets et résidus
- R5.OPTIM.06 | Science et technologie des filières énergétiques en développement
- R5.OPTIM.07 | Production et distribution de vapeur
- R5.OPTIM.08 | Production et distribution d'air comprimé
- R5.OPTIM.09 | Production et distribution de froid
- R5.OPTIM.10 | Conditionnement d'air
- R5.OPTIM.11 | Installations de cogénération
- R5.OPTIM.12 | Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée
- R5.OPTIM.13 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération
- R5.OPTIM.14 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.OPTIM.15 | Anglais
- R5.OPTIM.16 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.OPTIM.01 : Méthodologie de l'audit énergétique

Compétence ciblée :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de mettre en œuvre la méthodologie de l'audit énergétique appliquée au bâtiment, à l'industrie, dans le respect des normes, des réglementations et des protocoles spécifiques à chacun de ces deux domaines.

Savoir-faire spécifiques

Intégrer les objectifs et la démarche de l'audit énergétique au regard des contextes normatifs et réglementaires spécifiques aux bâtiments et à l'industrie

Mettre en œuvre la méthodologie de l'audit énergétique au travers d'un cas donné

Contenus

Contexte réglementaire et évolutions

Contexte normatif associé ; différence entre diagnostic et audit énergétique normalisé

Méthodologie de l'audit appliquée aux bâtiments et à l'industrie :

- Préparation et planification de l'audit - réunion de démarrage : validation de l'organisation, responsable audit, périmètre, moyens disponibles, organisation des visites et des mesures à effectuer, ...
- Définition d'un système de mesurage adapté au domaine du bâtiment (température intérieure, débits de ventilation, éclairage, ...) ou de l'industrie (température, fuite d'air, puissance électrique, ...)
- Mise en place de ce système de mesurage : sélection des appareils de mesure, des systèmes d'acquisition, de la périodicité, identification des contraintes
- Benchmarking énergétique : collecte - validation - analyse et mise en forme des données énergétiques récoltées et/ou mesurées dans le but d'établir une situation de référence de la performance énergétique par calculs, simulations ou estimations
- Identification des indicateurs de performance énergétique : trouver le lien entre la consommation énergétique et l'usage
- Identification des gisements d'économies possibles au travers des indicateurs de performance énergétique
- Préconisation, chiffrage, hiérarchisation des solutions réalistes d'amélioration de l'efficacité énergétique et scénarisation des solutions entre elles
- Recherche des aides économiques possibles et chiffrage (CEE, subventions, ...)
- Rédaction et restitution du rapport d'audit

Propositions de mises en œuvre

Cette ressource pourra s'appuyer sur des études de cas traitant d'audits énergétiques appliqués au bâtiment et à l'industrie.

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête donc à la mise en œuvre de la méthodologie d'audit appliquée au bâtiment ou à l'industrie.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation

- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Audit énergétique – Plan de mesurage – Benchmarking énergétique – Préconisations – Efficacité énergétique – Rapport d'audit

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.2. Ressource R5.OPTIM.02 : Réhabilitation énergétique et environnementale des bâtiments

Compétence ciblée :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de traiter la réhabilitation complète d'un bâtiment en agissant tant sur l'enveloppe que sur les installations et ceci dans le respect de la réglementation et des contraintes technico-économiques.

Savoir-faire spécifiques

Analyser les données techniques et les consommations énergétiques d'un bâtiment existant

Analyser les sources d'inconfort

Identifier les pathologies d'un bâtiment

Réaliser des calculs de transferts thermo-hydrauliques

Proposer des solutions techniques réalistes et pérennes intégrant ces transferts et l'étanchéité à l'air

Regrouper et hiérarchiser ces solutions sous forme de bouquets de travaux répondant aux contraintes technico-économiques

Contenus

Enjeux de la réhabilitation dans la politique énergétique et environnementale nationale

État des lieux du parc immobilier existant - classification énergétique et environnementale des bâtiments

Exigences réglementaires et labels de performance spécifiques à la réhabilitation des bâtiments

Pathologies rencontrées dans les bâtiments (structure, enveloppe, installations)

Solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique et environnementale de l'enveloppe : traitement des ponts thermiques - techniques d'isolation - études thermo-hydrauliques des parois - choix des matériaux - étanchéité à l'air - confort d'été, ...

Solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique et environnementale des installations : ventilation - changement de système de production - distribution et émission de chaleur - équilibrage et régulation - études de faisabilité d'intégration d'EnR, ...

Préconisations, regroupement et hiérarchisation des travaux sous forme de bouquets

Séquencement et financement des travaux, aides financières, temps de retour sur investissement

Propositions de mises en œuvre

Visites, suivis de chantiers de réhabilitation, conférences, études de cas, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude de la réhabilitation énergétique et environnementale de bâtiments.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R5.OPTIM.01 | Méthodologie de l'audit énergétique
- R5.OPTIM.13 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Réhabilitation – Rénovation – Travaux – Pathologies d'un bâtiment – Inconfort – Transferts thermo-hydrauliques – Etanchéité à l'air – Enveloppe d'un bâtiment – Installations CVC

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures

3.3.3. Ressource R5.OPTIM.03 : Optimisation des éclairages intérieur et extérieur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner une installation d'éclairage intérieur selon la norme NF EN 12464-1 et d'auditer une installation d'éclairage intérieur ou extérieur selon les normes en vigueur.

Savoir-faire spécifiques

Éclairage intérieur :

- Réaliser l'étude complète d'une installation d'éclairage intérieur fonctionnelle sur logiciel de dimensionnement à partir d'un cahier des charges donné
- Auditer une installation selon des critères énergétiques et d'éclairagisme (éclairage minimal à maintenir au poste de travail, uniformité, UGR, ...)
- Faire des préconisations et rechercher des certificats d'économie d'énergie (CEE)

Éclairage extérieur :

- auditer une installation d'éclairage extérieur
- Faire des préconisations et rechercher des CEE

Contenus

Éclairage intérieur - dimensionnement et audit :

- Part de l'éclairage intérieur dans la réglementation thermique et environnementale en vigueur
- Rappel des principales notions photométriques : sources (puissance, flux, température, IRC) - luminaires (intensité, courbes photométriques) - confort (luminance et UGR)
- Présentation de la norme NF EN 12464-1
- Dimensionnement d'une installation d'éclairage intérieur sur logiciel à partir d'un cahier des charges donné
- Estimation des consommations d'énergie et des coûts de mise en œuvre et d'exploitation de cette installation selon la norme NF EN 15193 (LENI en kWhélec/(m².an) avec prise en compte des apports d'éclairage naturel (FLJ : Facteur de Lumière du Jour) et des systèmes de gestion
- Audit énergétique d'une installation d'éclairage intérieur existante : campagne de mesures - analyse de l'existant (vé-tusté des équipements, détermination des consommations réelles), préconisations (technologie, pilotage, ...) - étude économique (investissement, exploitation, recherche de CEE)

Éclairage extérieur - audit :

- Part de l'éclairage extérieur dans les consommations énergétiques des collectivités et des entreprises
- Indicateurs spécifiques de l'éclairage extérieur : puissance installée pour 1 cd/m² - énergie consommée (kWh électrique/m²/an)
- Contraintes et réglementations en vigueur
- Audit énergétique d'une installation d'éclairage extérieur existante : campagne de mesures - analyse de l'existant (vé-tusté des équipements, détermination des consommations réelles) - préconisations (technologie, pilotage, ...) - étude économique (investissement, exploitation, recherche de CEE)

Propositions de mises en œuvre

Études de cas dans différents domaines (collectivités, tertiaire, hospitalier, restauration, industrie, ...) : dimensionnement et chiffrage d'une installation - détermination des consommations attendues - calcul de l'amortissement et des coûts d'exploitation - recherche de CEE.

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude d'une installation d'éclairage intérieur et/ou extérieur.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R5.OPTIM.01 | Méthodologie de l'audit énergétique
- R5.OPTIM.13 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Eclairage intérieur – Eclairage extérieur – Éclairage naturel – Éclairement – Luminance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.4. Ressource R5.OPTIM.04 : Bioclimatisme et Simulation Énergétique Dynamique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de maîtriser un logiciel de Simulation Thermique Dynamique (STD)/Simulation Énergétique Dynamique (SED) dans un objectif de confort global, de performances énergétique et environnementale et de maîtrise des coûts. Pour cela, il devra s'être approprié les principales techniques bioclimatiques.

Savoir-faire spécifiques

Proposer des solutions pour le contrôle énergétique à partir des éléments du bâti et/ou à partir des techniques bioclimatiques spécifiques

Maîtriser l'utilisation d'un logiciel de STD/SED jusqu'à l'interprétation des résultats et la rédaction de fiches de synthèse

Sélectionner et préconiser des solutions d'optimisation en lien avec les ressources (lieux et climats) qu'il s'agisse des parois et/ou des installations CVC

Savoir prendre en compte ces solutions à l'aide de la STD/SED pour évaluer leurs impacts

Contenus

Conception bioclimatique :

- Bases : composer avec le climat et le site - optimiser la forme et l'orientation en fonction de la taille et l'usage du bâtiment - favoriser l'éclairage naturel - organiser les zones d'habitat selon l'ambiance thermique des espaces
- Outils : rayonnement solaire - position du soleil - diagramme solaire
- Parois performantes : optimisation des apports solaires au travers des parois vitrées - choix et dimensionnement des protections solaires - utilisation efficace de l'inertie thermique des parois opaques
- Techniques bioclimatiques spécifiques : murs capteurs - serres bioclimatiques - capteurs à air, puits climatiques - fenêtres pariétodynamiques, ...

Simulation Thermique Dynamique (STD) / Simulation Énergétique Dynamique (SED) :

- Méthode de résolution
- Présentation de l'intérêt/des apports de la STD/SED et des différences par rapport aux calculs réglementaires
- Présentation des logiciels STD/SED les plus utilisés

Savoir utiliser un logiciel de STD/SED :

- Prendre en main un logiciel et ses écrans de saisie
- Saisir un bâtiment et les scénarios d'usage
- Utiliser un logiciel dès la phase d'esquisse : impact de la compacité, de l'orientation, du rapport surface vitrée/surface totale, ...
- Calculer la consommation réelle ou attendue du bâtiment et les indicateurs d'inconfort
- Optimiser un bâtiment (enveloppe et installations CVC) à l'aide d'études paramétriques : composition des parois, nature des vitrages, masques solaires, ventilation, éclairage, production de chaleur, ...
- Éditer l'évolution de la température au sein du bâtiment soumis à un scénario d'été caniculaire à destination de la maîtrise d'ouvrage
- Analyser différentes solutions retenues
- Rédiger un document de synthèse argumenté à destination de la maîtrise d'ouvrage

Propositions de mises en œuvre

Les Travaux Pratiques permettront l'apprentissage d'un logiciel de STD/SED au travers d'études de cas du type : calcul de l'estimation des apports énergétiques liées à l'utilisation d'une technique bioclimatique spécifique - étude de l'évolution de température au sein du bâtiment soumis à un scénario d'été caniculaire - optimisation d'un bâtiment et de ses systèmes CVC en fonction d'indicateurs énergétiques, environnementaux et économiques, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'utilisation des techniques bioclimatiques et d'un logiciel de STD/SED sur un projet donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Efficacité énergétique – Bioclimatisme – Habitat écologique – Simulation Thermique Dynamique – Simulation Énergétique Dynamique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 18 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.OPTIM.05 : Valorisation énergétique des rejets et résidus

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de préconiser et de pré-dimensionner des solutions techniques permettant la valorisation des rejets de chaleur dans l'industrie et des résidus d'origine végétale et animale.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les gisements d'énergies valorisables

Décrire les technologies permettant la valorisation des rejets thermiques - chaleur fatale

Réaliser un pré-dimensionnement d'un équipement de récupération de chaleur

Décrire les technologies permettant la valorisation des résidus d'origine végétale et animale

Évaluer l'intérêt technique, énergétique et économique d'une technologie de récupération et de valorisation des rejets quelle qu'en soit la nature

Contenus

La valorisation des rejets et résidus : enjeux, réglementations, types de rejets et résidus

La valorisation des rejets thermiques : la chaleur fatale

- Définitions et caractéristiques des rejets thermiques valorisables : notion de chaleur fatale, gisement des ressources thermiques ($> 250^{\circ}\text{C}$) - origine des rejets - classification des rejets suivant leur nature (liquides, gaz, diffus) et leur température
- Technologies de valorisation de la chaleur : stockage de la chaleur - transformation directe chaleur/chaleur - remontée du niveau thermique (PAC compression et absorption, recompression mécanique de vapeur, ...) - abaissement de niveau de température, production de froid - changement de vecteur énergétique (cycle ORC, cogénération, trigénération)
- Aspects réglementaires et économiques - Méthodologie et stratégie à mettre en place

Valorisation des résidus d'origine végétale et animale

- Contexte économique et environnemental, enjeux
- Définitions : biomasse, carburants de première, deuxième et troisième génération
- Filières de valorisation et les technologies associées : voies biochimiques (fermentation, méthanisation) - voies thermo-chimiques (combustion, pyrolyse, gazéification) - bioéthanol et biodiesel
- Méthanisation : processus - classification et qualité des substrats - description des installations (incorporation, digestion et stockage du biogaz) - valorisation du biogaz (gaz à brûler, cogénération, injection réseau, transformation en biocarburant dédié au transport) - avantages et inconvénients, sous-produits (digestats) - filière globale (ressources, transport, usages) - aspects réglementaires et économiques (réglementations, temps de retour, CEE)

Propositions de mises en œuvre

Visite de sites, conférences et études de cas concernant, par exemple, la valorisation des boues de STEP, l'installation de pompes à chaleur sur réseau d'assainissement, la récupération de chaleur sur compresseur, la production de biogaz, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude de la valorisation de rejets et/ou résidus.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Chaleur fatale – Cogénération – Trigénération – Stockage d'énergie – Méthanisation – Biogaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.6. Ressource R5.OPTIM.06 : Science et technologie des filières énergétiques en développement

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Présenter à l'étudiant les spécificités scientifiques, techniques, économiques et environnementales de différentes filières énergétiques en développement de façon à ce qu'il soit capable d'en apprécier les avantages, les inconvénients et les limites.

Savoir-faire spécifiques

Présenter et décrire les principales filières énergétiques en développement à l'échelle nationale et mondiale

Détailler et expliquer quelles sont leurs spécificités scientifiques, techniques, économiques, énergétiques et environnementales

Préciser leurs avantages, inconvénients et limites dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de changement climatique

Faire des préconisations d'utilisation de certaines de ces filières dans un contexte donné

Contenus

Parmi les filières énergétiques en développement pourront notamment être traitées :

- Hydrogène énergie
- Power-to-Gas
- Nucléaire nouvelle génération
- Énergies marines
- Solaire à concentration
- Nouveaux carburants
- Stockage de l'énergie
- Captage, stockage et valorisation du CO₂
- Réseaux intelligents - Smart grids

Cette liste n'est pas exhaustive et permet à chaque département de traiter plus spécifiquement des filières en développement sur son territoire.

Pour chaque filière, les points suivants pourront être détaillés : état de maturité à l'échelle mondiale, européenne et nationale - potentiel - principes physiques mis en jeu - différentes techniques et technologies (avec, si possible, le descriptif d'installations existantes) - aspects économiques, environnementaux, sociétaux - freins - mécanismes de soutien au développement de la filière.

Propositions de mises en œuvre

Visite d'installations, conférences, études de cas

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à réflexion concernant l'apport d'une technologie en développement dans un projet donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)

- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Hydrogène – Nucléaire – Power-to-Gas – Energies marines – Biogaz – Solaire – Stockage d'énergie – CO2 – Smart grids

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.7. Ressource R5.OPTIM.07 : Production et distribution de vapeur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner et d'optimiser une installation simple de production et de distribution de vapeur en tant qu'utilité industrielle, en tenant compte des contraintes techniques, économiques, environnementales et réglementaires liées à son implantation et à son utilisation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les besoins en vapeur d'un site industriel

Dimensionner une installation simple de production et de distribution de vapeur

Sélectionner les équipements nécessaires à la mise en œuvre d'une telle installation

Déterminer son principe de régulation et son mode de pilotage

Estimer le coût de sa mise en œuvre

Préconiser des solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique

Contenus

Usages et besoins de la vapeur en tant qu'utilité industrielle ou dans les réseaux de chaleur

Vapeur saturante et vapeur surchauffée en tant que vecteur énergétique : propriétés - tables - diagrammes - applications

Tonne de vapeur : coûts énergétiques, environnementaux, économiques

Technologies de production de vapeur : instantanée saturante - chaudière à tubes de fumées - chaudières à tubes d'eau

Caractéristiques, analyse et traitement de l'eau

Technologie du réseau vapeur et de ses principaux composants : séparateur - purgeurs - détendeurs, ...

Conception et dimensionnement de la boucle vapeur d'eau/condensat (pression, débit, vitesse, section de conduite, ...)

Régulation et pilotage d'une installation de production de vapeur

Efficacité énergétique : économie d'énergie en chaufferie, sur le réseau de distribution, dans l'utilisation des purgeurs, sur le circuit de retour condensat, utilisation de la vapeur de re-vaporisation

Aspects réglementaires, sécurité, Directive des Équipements Sous Pression (DESP)

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : dimensionnement d'une installation simple - bilan énergétique d'un condenseur - recompression mécanique de vapeur - récupération de chaleur sur les fumées - récupération d'énergie sur la re-vaporisation des condensats, ...

Travaux Pratiques sur installation de production et de distribution de vapeur, visites sur site industriel, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude d'une installation vapeur en tant qu'utilité industrielle.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Utilités industrielles – Traitement d'eau – Tonne vapeur – Production vapeur – Réseau vapeur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

3.3.8. Ressource R5.OPTIM.08 : Production et distribution d'air comprimé

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner et d'optimiser une installation simple de production et de distribution d'air comprimé en tant qu'utilité industrielle, en tenant compte des contraintes techniques, économiques, environnementales et réglementaires liées à son implantation et à son utilisation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les besoins en air comprimé d'un site industriel

Dimensionner une installation simple de production et de distribution d'air comprimé

Sélectionner les équipements nécessaires à la mise en œuvre d'une telle installation

Déterminer son principe de régulation et son mode de pilotage

Estimer le coût de sa mise en œuvre

Préconiser des solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique

Contenus

Usages et besoins de l'air comprimé en tant qu'utilité industrielle

Caractéristiques de l'air comprimé : pression - débit - vitesse - énergie spécifique - humidité (température de rosée sous pression) - teneur en huile - norme mètre cube

Production d'air comprimé : technologies des compresseurs - énergie spécifique de compression (Wh/Nm³) - vitesse variable et gestion multi-compresseurs - refroidissement des compresseurs et récupération d'énergie

Distribution : description du réseau d'air comprimé et de ses composants - pertes de charges - bouclage du réseau de distribution - capacité tampon - suivi des fuites

Traitement de l'air comprimé : séchage (frigorifique ou à adsorption) - critères de choix - coût énergétique en exploitation - filtration - déshuilage - estimation des volumes de condensat

Conception et dimensionnement d'une installation d'air comprimé

Régulation et pilotage d'une installation d'air comprimé

Aspects réglementaires, sécurité, DESP

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : dimensionnement d'une installation simple, récupération de chaleur sur compresseur

Travaux Pratiques sur installation d'air comprimé et visites sur site industriel, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude d'une installation d'air comprimé en tant qu'utilité industrielle.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Utilités industrielles – Air comprimé – Compresseurs

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.OPTIM.09 : Production et distribution de froid

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner et d'analyser le fonctionnement d'installations frigorifiques complexes dans le respect des réglementations en vigueur. Il sera également capable de proposer des solutions d'optimisation de l'efficacité énergétique et environnementale de ces mêmes installations.

Savoir-faire spécifiques

Dimensionner et sélectionner les composants d'une installation frigorifique complexe

Caractériser et optimiser les performances énergétiques et environnementale d'une telle installation

Proposer un principe de régulation adapté à l'installation et au cahier des charges

Contenus

Règlementation : F-GAZ

Sécurité : Directive des Équipements Sous Pression (DESP) - NH₃ - CO₂ - inflammabilité

Perfectionnement en cycle mono-étagé : pincement - HP/BP flottante - variateurs de vitesse, ...

Cycle bi-étagé

Machines frigorifiques au NH₃, au CO₂ et à absorption

Installations et réseaux de distribution de froid : conception des réseaux à détente directe et à eau glacée

Composants de ces installations : organes périphériques au compresseur ou bouilleur (détendeurs, déshydrateur, ...)

Aspects spécifiques de la régulation des installations de production et distribution de froid

Amélioration ou reconversion (rétrofit) d'installations frigorifiques

Propositions de mises en œuvre

Utilisation de logiciels de dimensionnement et de sélection de matériels.

Travaux pratiques sur des installations réelles.

Études de cas : production eau glacée, installation au NH₃ dans un entrepôt ou une patinoire, cascade CO₂, centrale négative booster CO₂ trans-critique, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude d'une installation frigorifique complexe.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation

- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Installations frigorifiques – Machines frigorifiques – Eau glacée – Cycle bi-étagé – NH₃ – CO₂ – Absorption

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.OPTIM.10 : Conditionnement d'air

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner des installations de conditionnement d'air adaptés à des cas complexes (contrôle de la température, de l'hygrométrie, cascade de pression et maîtrise de la qualité de l'air) mais aussi de proposer d'autres solutions de climatisation et de rafraîchissement à faible consommation.

Savoir-faire spécifiques

Dimensionner et sélectionner les composants d'une installation de conditionnement d'air

Proposer un principe de régulation adapté au cahier des charges

Proposer des solutions d'amélioration de la performance énergétique de ces installations

Contenus

Conditionnement d'air :

- Dimensionnement des principaux composants d'une installation de conditionnement d'air complexe (CTA multi-zone, débit variable, ...)
- Principes de régulation : boucles de régulation, capteurs, actionneurs, GTC, ...
- Salles blanches : définition, classification, choix techniques et technologiques (normes, filtration, contrôle de pression, notion de sas, ...)

Systèmes de climatisation et de rafraîchissement :

- Étude technologique et sélection de différents systèmes : ventilo-convecteur - poutre climatique - VRV - DRV, ...
- Étude technologique et sélection de solutions de rafraîchissement à faible consommation d'énergie : rafraîchissement adiabatique - ventilation nocturne - dalle active - géocooling - puits canadien - brasseurs d'air, ...

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : piscine - patinoire - salle blanche - process industriel, ...

Travaux Pratiques sur des installations réelles ou en mode projet

Utilisation de logiciels de dimensionnement et de sélection de matériel, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude d'une installation de conditionnement d'air, de climatisation ou de rafraîchissement à basse consommation.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation

- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Conditionnement de l'air – Salle blanche – Climatisation – Rafraîchissement – Basse consommation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

3.3.11. Ressource R5.OPTIM.11 : Installations de cogénération

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'estimer la pertinence technico-économique d'une installation simple de cogénération, d'en réaliser le dimensionnement, l'optimisation, en tenant compte des contraintes techniques, économiques, environnementales et réglementaires liées à son implantation et à son utilisation.

Savoir-faire spécifiques

Estimer la pertinence technico-économique d'une installation de cogénération

Préconiser la technologie à mettre œuvre

Dimensionner un système simple de cogénération

Déterminer son intégration au site, et/ou son couplage au réseau électrique

Contenus

Introduction à la cogénération : principe - approche thermodynamique (bilan d'énergie, rendements) - intérêts et contraintes économiques et environnementaux

Classification des systèmes de cogénération : par puissance, par filière

Différentes technologies de cogénération : cycles combinés - turbines à vapeur - turbines gaz - moteur à combustion interne - moteur à apport de chaleur externe - pile à combustible - association cogénération/biomasse

Intégration, couplage aux réseaux et pilotage

Exemples d'applications et présentation d'installations types

Introduction à la trigénération : principe, intérêts, exemple d'applications, description d'installations existantes

Aspects réglementaires, sécurité

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : dimensionnement d'une cogénération simple, estimation de sa rentabilité en autoconsommation ou en raccordement sur un réseau

Travaux Pratiques installation de cogénération et visites sur site industriel

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'étude d'une installation de cogénération.

Selon les choix du département, elle peut permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations

- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Cogénération – Trigénération – Cycles thermodynamiques – Turbine – Moteur – Pile à combustible

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

3.3.12. Ressource R5.OPTIM.12 : Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'intervenir dans la mise en œuvre d'une gestion technique centralisée d'installations énergétiques pour le bâtiment ou l'industrie en intégrant les objectifs, les enjeux, les acteurs, les domaines couverts et les solutions techniques propres à un projet.

Savoir-faire spécifiques

Produire une analyse fonctionnelle d'installations données pour définir le cahier des charges de leur système de contrôle/commande

Établir la liste des points et sélectionner les modules de la gestion technique à partir de cette analyse fonctionnelle

Concevoir une partie opérative facilement intégrable dans un bâtiment intelligent (capteurs, contrôle/commande, interfaçage)

Préconiser des solutions d'efficacité énergétique basées sur l'utilisation de la régulation, des automatismes et de la gestion technique

Contenus

Introduction à la gestion technique :

- Contexte législatif (décret tertiaire, décret BACS), normatif (ISO 50001) et réglementaire en vigueur
- Définitions et typologies : système de contrôle/commande - GTB (Gestion Technique du Bâtiment) - GTC (Gestion Technique Centralisée) - GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) - système de management de l'énergie - bâtiments intelligents - supervision, ...
- Objectifs et fonctionnalités : confort - qualité - efficacité énergétique - fiabilité - maintenance - sécurité, ...
- Domaines d'activité couverts : vapeur - conditionnement d'air - procédés industriels - froid - éclairage, ...
- Gains attendus - coûts - retours sur investissement

Communication :

- Acteurs client - Facility Manager - exploitants - utilisateurs - résidents, ...)
- Architectures et matériels
- Aperçus technologiques des réseaux et protocoles de communication

Mise en œuvre du pilotage :

- Surveillances et commandes typiques selon les installations
- Analyse fonctionnelle des installations - Listes de points

Optimisation énergétique :

- Suivi des consommations (flux)
- Analyse des consommations d'énergie et support de prises de décisions
- Mises en œuvre de solutions d'optimisation

Propositions de mises en œuvre

Étude de cas :

- Analyses fonctionnelles et liste de points d'installations typiques de CVC (chaufferie - CTA - production ECS multi-énergies, ...)

- Optimisations diverses par ajustements horaires (programmations horaires - confort/réduit/protection - temps de relance selon l'inertie et/ou la température extérieure - arrêt du fonctionnement des circulateurs si chauffage inopérant, ...) - ajustements selon le taux d'occupation des locaux (prise en compte du taux de CO2) - ajustements selon les températures mesurées (free-cooling, solaire thermique), ...
- Étude de documentations techniques constructeurs

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation se prête également à l'étude de systèmes de gestion technique centralisée dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

GTB – GTC – Supervision – Management de l'énergie – Contrôle/commande

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.13. Ressource R5.OPTIM.13 : Chiffrage d'une affaire, d'une opération

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de réaliser le chiffrage d'une affaire, d'une opération en intégrant les coûts de matériel, de la main d'œuvre, des sous-traitants, les charges fixes (frais généraux, frais de chantier) et en garantissant une marge bénéficiaire pour l'entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Réaliser la quantification des besoins matériels et humains sur la base du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Maîtriser la décomposition d'un prix de vente et les différentes méthodes d'estimation de ce prix

Contenus

Généralités sur l'étude de prix :

- Importance stratégique pour l'entreprise
- Estimation par ratio, par prix préétablis, par bordereau, par sous-détail de prix

Prix de vente :

- Méthodes de calculs
- Choix de la marge bénéficiaire
- Décomposition des prix : matériels, matériaux, main d'œuvre, frais de chantier, frais généraux

Déboursé horaire de main d'œuvre :

- Terminologie
- Règles à respecter
- Méthodes de calculs analytiques

Indemnités de déplacement des personnels - Taux Horaire Moyen (THM) :

- Définition
- Grands et petits déplacements

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également au chiffrage d'une affaire, d'une opération.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux

Mots clés :

Chiffrage – Prix de vente – Déboursé – Charges fixes – Main d'œuvre

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.14. Ressource R5.OPTIM.14 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de conclure une affaire, faire aboutir un projet et/ou émettre des recommandations dans les domaines de l'énergie en adaptant ses savoir-être à la variété des situations professionnelles.

Savoir-faire spécifiques

Élaborer un discours structuré et argumenté tant à l'écrit qu'à l'oral

Exercer son activité dans le respect du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, argumenter les solutions préconisées

Négocier un contrat

Contenus

Droit du travail :

- Droits et obligations du salarié : principes généraux - formation professionnelle - conventions collectives - règlement intérieur, ...
- Principaux contrats de travail : CDI - CDD - particularités du contrat d'intérim, ...

Conseil et relation clientèle :

- Préparer la présentation de son projet d'amélioration énergétique :
 - Cerner le besoin de son interlocuteur
 - Élaborer son argumentaire
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance
- Argumenter sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation : protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre
 - Convaincre son interlocuteur de la pertinence de la (ou des) solution(s) préconisée(s)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente : compréhension et lecture des scénarios de travaux et de maintenance
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition : dossier écrit - exposé oral avec un logiciel de présentation
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôle permettant de développer une argumentation, une stratégie de négociation, une relation clientèle, ...

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à la mise en œuvre des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Mots clés :

Communication – Droit du travail – Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 6 heures de TP

3.3.15. Ressource R5.OPTIM.15 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Prendre conscience de la notion de culture d'entreprise (valeurs, responsabilités, ...) dans un contexte national et international
- Perfectionner ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orale et écrite dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Assurer une veille technologique en anglais
- Développer son esprit critique ainsi qu'une connaissance des réalités sociales et culturelles des pays anglophones
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux, la poursuite de ses études et/ou son insertion professionnelle à l'étranger

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le parcours et produire une synthèse de ces documents

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Produire de la documentation technique en prenant en compte les interactions entre les aspects techniques, réglementaires, politiques, économiques et environnementaux

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Participer à /Animer une réunion avec une équipe multinationale

Conseiller un client dans un choix de matériel optimisé adapté à ses besoins

Justifier un point de vue, développer un argumentaire (explication d'une démarche, justification des choix technico-économiques) et négocier des solutions techniques

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques (normes, réglementations, ...)

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle (formules de politesse, mise en page)

Propositions de mises en œuvre

Situations de communication écrite ou orale avec des professionnels et des clients internationaux (courriels, conversation téléphonique, jeux de rôle, réunion, ...)

Présentation orale de tous types d'éléments technico-économiques en rapport avec le parcours

Recherche d'équivalences internationales en termes de métiers et structures d'accueil

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Rédaction d'écrits professionnels et production de documentations technico-économiques (cahiers des charges, cahier des clauses techniques particulières, rapport d'audit, plan de maintenance, rapport d'exploitation, plan d'actions énergétiques, ...)

La SAÉ 5.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à l'emploi de documentations, à la recherche d'informations, à la tenue de réunions, à la réalisation de supports de communication, à la restitution de travaux en langue anglaise, ...

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 18 heures de TP

3.3.16. Ressource R5.OPTIM.16 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Amener l'étudiant à l'acquisition d'une véritable posture professionnelle et à la formalisation de son plan de carrière au regard de ses diverses expériences, compétences acquises en 1ère et 2ème année de formation. Le préparer aux différents processus de recrutement pour aboutir à une insertion professionnelle ou à une poursuite d'études réfléchie et non pas subie, c'est-à-dire cohérente avec ses aptitudes et ses envies.

Savoir-faire spécifiques

Acquérir et développer une posture professionnelle

Élaborer son plan de carrière

S'approprier les différents processus de recrutement

Réaliser un bilan de compétences structuré

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené en 1ère et 2ème année et d'aider l'étudiant à se projeter selon qu'il envisage une insertion professionnelle ou une poursuite d'études à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel
- Exploitation du mémoire d'alternance

- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Mots clés :

Savoir-être – Savoir-faire – Recrutement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures dont 5 heures de TP

4. Semestre 6

4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 5.OPTIM.01 Optimisation de performance énergétique et environnementale d'un bâtiment.	STAGE.OPTIM Perfectionnement	PORTFOLIO Portfolio OPTIM	R6.OPTIM.01 Gestion comptable	R6.OPTIM.02 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	R6.OPTIM.03 Projet Personnel et Professionnel	
Dimensionnement	AC31.01	X	X	X			X	
	AC31.02	X	X	X		X	X	
	AC31.03	X	X	X			X	
	AC31.04	X	X	X			X	
	AC31.05	X	X	X			X	
	AC31.06	X	X	X			X	
	AC31.07	X	X	X	X		X	
Optimisation	AC32.01	X	X	X			X	
	AC32.02	X	X	X			X	
	AC32.03	X	X	X			X	
	AC32.04	X	X	X		X	X	
	AC32.05	X	X	X	X		X	
	AC32.06	X	X	X	X	X	X	
Volume total					12	12	6	30
Dont TP					0	0	0	0
Adaptation Locale (SAÉ)		30						30
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					0			0
TP Adaptation locale					18			18

4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

4.2.1. SAÉ 6.OPTIM.01 : Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Il s'agit au semestre 6 de poursuivre la SAÉ débutée au semestre 5.

Cette SAÉ a toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un chargé d'études ou d'un auditeur énergétique qui, dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique, va devoir conseiller ses interlocuteurs (architecte, bureau d'études, client, ...) et répondre à la problématique suivante :

« Comment optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

L'étudiant devra donc continuer à démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques propres à la réalisation d'un audit, d'un projet de conception, et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, client)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de simulation, de conception, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs, rapports d'audit et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

La ou les études proposées doivent :

- Traiter d'un projet de conception ou d'un audit énergétique dans les domaines du bâtiment ou de l'industrie
- Être pluri-techniques et donc combiner des ressources développées tout au long de la formation.

Descriptif générique :

A partir de l'expression des besoins d'un client, les étudiants devront dans un premier temps établir la situation existante de la performance énergétique de bâtiments et/ou d'installations. Dans un second temps, ils devront par calculs, simulations, estimations, identifier les gisements d'économies possibles, proposer puis dimensionner des solutions techniques efficaces (isolation, équipements CVC, EnR, récupération de chaleur fatale, pilotage des installations...). L'analyse économique et environnementale de ces solutions (coût, rentabilité, aides financières, empreinte carbone, ...) viendra compléter cette étude.

Pour conduire un tel projet, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du processus générique d'audit énergétique décrit par la norme NF EN 16247 :

- Contacter et rencontrer le client afin d'identifier clairement ses objectifs, ses besoins, ses attentes, ses contraintes ainsi que le périmètre et le calendrier de l'audit énergétique
- Découvrir les bâtiments et ou les installations étudiés in situ, récupérer les documents nécessaires à la réalisation de l'audit, identifier les mesures et/ou contrôles complémentaires à effectuer pendant l'audit
- Se structurer en équipe projet en déterminant le rôle et les missions de chacun
- Établir la situation existante de la performance énergétique de l'objet audité c'est-à-dire le bilan de ses consommations réparties par usage et par type d'énergie
- Modéliser les bâtiments et/ou les installations étudiés et, par calculs, simulations ou estimations, confronter les résultats à la situation existante afin d'établir la situation de référence de la performance énergétique
- Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels

- Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes et évaluer leurs impacts
- Effectuer le dimensionnement des solutions techniques retenues
- Sélectionner les équipements nécessaires à la mise en œuvre de ces solutions
- Réaliser les schémas de principe et les plans d'implantation
- Évaluer puis le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- Préconiser les aides financières potentielles (aides réglementaires, contrat d'énergie, Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), ...)
- Rédiger le rapport d'audit et défendre les solutions envisagées devant le client lors d'une réunion de clôture.

La méthodologie générique décrite ci-dessus concerne donc la réalisation d'un audit, suivi de préconisations puis d'une phase de dimensionnement. Elle peut également très bien s'appliquer à un projet de conception sur la plupart de ses points.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.OPTIM.01 | Gestion comptable
- R6.OPTIM.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.OPTIM.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.OPTIM : Perfectionnement

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le domaine de l'optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. MT2E doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux du parcours, à savoir :

« Former des techniciens supérieurs, futurs cadres intermédiaires, capables de concevoir, dimensionner, auditer et préconiser des solutions d'optimisation de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (enveloppe, éclairage, chauffage, ventilation, climatisation, intégration des énergies renouvelables, ...) et des utilités industrielles (production et distribution de vapeur, d'eau surchauffée, d'eau glacée, d'air comprimé, conditionnement d'air, cogénération, ...). »

Les entreprises visées par le stage et dont les activités offrent une cohérence avec ces objectifs professionnels sont du type (liste non exhaustive) :

- Bureaux d'études et d'ingénierie
- Bureaux d'audits et de conseils
- Organismes de contrôle
- Agences locales de l'énergie
- Syndicats de l'énergie
- Collectivités territoriales

En leur sein, les missions confiées à l'étudiant doivent être représentatives de l'une ou l'autre des situations professionnelles ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Chargé d'études en efficacité énergétique
- Chargé d'études en bureau d'études thermiques et fluidiques
- Chargé d'études en énergies renouvelables
- Chargé d'études en froid industriel et commercial
- Assistant ingénieur énergétique
- Auditeur énergétique de bâtiments, sites, utilités industrielles, ...
- Conseiller en maîtrise de l'énergie

Encadré par un tuteur entreprise, l'étudiant pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis au cours de sa formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise dont les activités sont en adéquation avec les 2 compétences du parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils stratégiques et méthodologiques propres à la réalisation d'un audit, d'un projet de conception, et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, responsables, clients, fournisseurs, ...
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à ses missions tels que des logiciels de simulation, de conception, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs, rapport d'audit et autres livrables professionnels appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée

La durée du stage de perfectionnement des connaissances et des compétences est fixée entre 14 à 16 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.OPTIM.01 | Gestion comptable
- R6.OPTIM.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.OPTIM.03 | Projet Personnel et Professionnel

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littéraire, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.OPTIM.01 | Gestion comptable
- R6.OPTIM.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.OPTIM.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.OPTIM.01 : Gestion comptable

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- STAGE.OPTIM | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'apprécier les situations économique et financière de son entreprise afin qu'il puisse les prendre en compte dans la conduite de ses projets et dans la gestion de ses relations avec les clients et les fournisseurs. C'est-à-dire lui permettre de suivre des opérations courantes dans les comptes de l'entreprise, d'identifier les conséquences des opérations de fin d'exercice et d'appréhender les équilibres financiers dans la comptabilité de son entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Distinguer les mécanismes d'élaboration et de fonctionnement de la comptabilité ainsi que les contraintes induites sur la circulation de l'information

Identifier, interpréter et communiquer différents concepts financiers utiles dans les relations avec les partenaires internes et externes

Analyser les conditions générales de l'efficacité de l'entreprise et de sa rentabilité pour évaluer l'impact d'une décision (réponse à un appel d'offre, niveau de l'appel d'offre) sur son équilibre financier

Calculer les apports des différentes activités au résultat de l'entreprise

Contenus

Notions de bilan, compte de résultat

Valeur ajoutée - TVA - capacité d'autofinancement et autofinancement - amortissements et provisions

Gestion des fonds et délais - trésorerie - fonds de roulement - besoins en fonds de roulement liés aux délais accompagnant les opérations d'exploitation

Gestion du crédit client, crédit fournisseur et délai de rotation des stocks

Propositions de mises en œuvre

Études de cas en Travaux dirigés - analyse de documents de synthèse.

La SAÉ 6.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à la prise en compte de l'environnement économique et financier du projet développé.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Mots clés :

Economie – Bilan comptable – Compte de résultat – Crédit – Trésorerie – Valeur ajoutée – Fond de roulement – Amortissement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.2. Ressource R6.OPTIM.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- STAGE.OPTIM | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'élaborer un discours clair et efficace au travers de différents outils, tant à l'écrit qu'à l'oral, et d'adapter ses savoir-être à la variété des situations professionnelles pour conclure une affaire, faire aboutir un projet.

Savoir-faire spécifiques

Appréhender les fondamentaux du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, négocier un contrat

Comprendre son environnement de travail (hiérarchie, rapports entre collègues)

Contenus

Droit du travail : droits et obligations du salarié - contrat de travail

Conseil et relation clientèle :

- Préparer son entretien de négociation
 - Définir la stratégie et les tactiques de négociation
 - Cerner le besoin de son client
 - Élaborer son argumentation
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance, son positionnement par rapport à la concurrence
- Défendre sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation (protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition (dossier écrit, exposé oral avec un logiciel de présentation, ...)
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Mises en œuvre au travers de cas concrets (audits, questionnaires, ...)

Jeux de rôles - études de cas - exposés oraux

Thèmes du droit du travail (contrat, licenciement, congés, ...)

Évaluation et remédiation (planning prévisionnel et réalisé, PDCA, roue de Deming, rétroplanning)

La SAÉ 6.OPTIM.01 axée sur l'optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique se prête également à la mise en œuvre des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Mots clés :

Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.3. Ressource R6.OPTIM.03 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.OPTIM.01 | Optimisation de la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation dans le cadre d'un projet de conception ou d'un audit énergétique
- STAGE.OPTIM | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio OPTIM

Descriptif :

Objectifs

Aider l'étudiant à confirmer et à consolider sa posture professionnelle et son plan de carrière puis à s'intégrer dans différents processus de recrutement pour aboutir in fine à une insertion professionnelle ou une poursuite d'études maîtrisée et réussie, c'est-à-dire cohérente avec ses aptitudes, ses envies, ses capacités et ses axes de progrès.

Savoir-faire spécifiques

Consolider sa posture professionnelle

Formaliser son plan de carrière

S'intégrer dans un processus de recrutement qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études

Argumenter ses choix professionnels et personnels

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 5 et d'aider l'étudiant à formaliser son plan de carrière à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs précédents pour améliorer sa stratégie et ses démarches

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier les entreprises, organismes, écoles concernées par l'insertion professionnelle ou la poursuite d'études visée
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...

- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel
- Exploitation du mémoire d'alternance
- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle sous format vidéo
- Présentation et partage de son plan de carrière

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC32.01 | Etablir par calculs, simulations ou estimations la situation de référence de la performance énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC32.02 | Analyser et critiquer des études énergétiques antérieures
- AC32.03 | Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels
- AC32.04 | Préconiser et hiérarchiser des solutions techniques, des recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC32.05 | Evaluer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction des impacts environnementaux
- AC32.06 | Préconiser les aides financières potentielles

Mots clés :

Posture professionnelle – Plan de carrière – Argumentation – Bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

Chapitre 7.

Parcours : Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAE 3 REAL 01 Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre	SAE 3 REAL 02 Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesu	SAE 3 REAL 03 Intégration et dimensionnement de réseaux fluid et de leurs équipements dans un PORTFOLIO Portfolio REAL	R3 REAL 01 Pompes à chaleur	R3 REAL 02 Machines frigorifiques	R3 REAL 03 Études réglementaires en énergétique du bâtiment	R3 REAL 04 Chauffage	R3 REAL 05 Réseaux hydrauliques et aérauliques	R3 REAL 06 Transferts convectif et radiatif	R3 REAL 07 Plan de mesurage et acquisition de données	R3 REAL 08 Régulation des installations	R3 REAL 09 Comptage carbone	R3 REAL 10 Bases de statistiques et de calcul financier	R3 REAL 11 Communication professionnelle	R3 REAL 12 Anglais	R3 REAL 13 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC21.02	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.03	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC21.04	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	AC21.05	X		X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC21.06	X		X	X									X	X	X	X
	AC21.07	X			X									X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X						X			X	X	X	X
	AC22.02		X		X						X			X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X		X	X		X		X	X	X	X
	AC22.04		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X			X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	AC23.02	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
	AC23.05	X			X								X	X	X	X	X
	AC23.06	X			X									X	X	X	X
	AC23.07	X			X									X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X		X	X	X		X	X	X		X		X	X	X
	AC24.02		X		X	X	X		X	X				X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X	X		X	X		X		X	X	X	X
	AC24.04		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Volume total					17	27	27	30	30	24	12	30	9	21	18	18	10
Dont TP					8	9	15	12	9	9	0	9	0	0	12	12	10
Adaptation Locale (SAE)			72														
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									75								
TP Adaptation locale									84								

1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

1.2.1. SAÉ 3.REAL.01 : Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique et frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aérodynamique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...
- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.REAL.01 | Pompes à chaleur
- R3.REAL.02 | Machines frigorifiques
- R3.REAL.04 | Chaufferie
- R3.REAL.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.REAL.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.REAL.08 | Régulation des installations
- R3.REAL.09 | Comptage carbone
- R3.REAL.11 | Communication professionnelle
- R3.REAL.12 | Anglais
- R3.REAL.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.REAL.02 : Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations, ...

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.REAL.01 | Pompes à chaleur
- R3.REAL.02 | Machines frigorifiques
- R3.REAL.04 | Chaufferie
- R3.REAL.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.REAL.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.REAL.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.REAL.08 | Régulation des installations
- R3.REAL.09 | Comptage carbone
- R3.REAL.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.REAL.11 | Communication professionnelle
- R3.REAL.12 | Anglais
- R3.REAL.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.REAL.03 : Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique

Compétence ciblée :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations qui, dans le cadre d'un projet, réceptionne une maquette numérique fournie par un BIM manager. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Après avoir déterminé les besoins, comment concevoir, intégrer et dimensionner les réseaux fluides et leurs équipements dans la maquette numérique ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels qu'une maquette numérique et une charte BIM, des logiciels de dimensionnement, des pièces administratives et réglementaires, des documents techniques, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : maquette numérique et charte fournies par le BIM manager, pièces administratives et réglementaires, documents techniques, ...
- Mobiliser les logiciels de dessin et de dimensionnement compatibles avec la démarche BIM (format de la maquette et attendus du projet)
- A partir de la maquette numérique du bâtiment ou d'autres données à caractère industriel, déterminer les besoins nécessaires au dimensionnement des réseaux et des équipements
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe des réseaux et équipements à intégrer dans la maquette
- Réaliser l'implantation et la distribution des réseaux et des équipements dans la maquette en tenant compte des contraintes d'implantation
- Coupler la maquette numérique aux logiciels de dimensionnement et analyser la note de calcul ainsi obtenue
- Vérifier la cohérence du réseau après dimensionnement et sa bonne intégration dans la maquette numérique (collisions possibles avec d'autres réseaux, avec des éléments de la structure et respect des contraintes)
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Mettre à jours le(s) schéma(s) de principe en indiquant les débits, les références matériels, le(s) mode(s) de pilotage, ... et éventuellement l'intégrer dans la maquette
- Effectuer les mises en plan d'implantation et de distribution à partir de la maquette numérique

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations

- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.REAL.01 | Pompes à chaleur
- R3.REAL.02 | Machines frigorifiques
- R3.REAL.03 | Études réglementaires en énergétique du bâtiment
- R3.REAL.04 | Chaufferie
- R3.REAL.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.REAL.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.REAL.08 | Régulation des installations
- R3.REAL.11 | Communication professionnelle
- R3.REAL.12 | Anglais
- R3.REAL.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAE. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.REAL.01 | Pompes à chaleur
- R3.REAL.02 | Machines frigorifiques
- R3.REAL.03 | Études réglementaires en énergétique du bâtiment
- R3.REAL.04 | Chaufferie
- R3.REAL.05 | Réseaux hydrauliques et aérauliques
- R3.REAL.06 | Transferts convectif et radiatif
- R3.REAL.07 | Plan de mesurage et acquisition de données
- R3.REAL.08 | Régulation des installations
- R3.REAL.09 | Comptage carbone
- R3.REAL.10 | Bases de statistiques et de calcul financier
- R3.REAL.11 | Communication professionnelle
- R3.REAL.12 | Anglais
- R3.REAL.13 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.REAL.01 : Pompes à chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des pompes à chaleur (PAC) et en particulier les PAC géothermiques pour qu'il soit capable de les dimensionner, de les caractériser et de réaliser leur maintenance.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies d'une PAC

Identifier les composants

Dimensionner une PAC seule ou en relève de chaudière

Réaliser le schéma de principe correspondant

Réaliser le bilan énergétique d'une PAC

Choisir la PAC répondant au cahier des charges

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Contenus

Introduction : principe, avantages et inconvénients de la PAC

Description des composants d'une PAC : source froide - circuit frigorifique - compresseur - émetteurs de chaleur, ...

Grandes familles de PAC :

- Aérothermiques : PAC air/eau - PAC air/air split system et Variable Refrigerant Volume (VRV) - PAC gainable
- Géothermiques : PAC eau/eau - capteurs enterrés horizontaux - capteurs enterrés verticaux ou Sondes Géothermiques Verticales (SGV)
- Systèmes particuliers : PAC double service - PAC hybride - chauffe-eau thermodynamique individuel

PAC géothermiques :

- Notions d'hydrogéologie et de géothermie basse température
- Captage – réglementations
- Dimensionnement : captage horizontal - SGV et nappe phréatique
- Les différents schémas de distribution hydraulique : PAC avec ballon tampon, avec géocooling, en relève de chaudière, ...

Règles générales de dimensionnement des PAC

Différents modes de régulation, notion du point de bivalence

Mise en œuvre et maintenance – réglementations

Propositions de mises en œuvre

La ressource PAC doit être programmée dans la continuité de la ressource machines frigorifiques qui introduit les cycles thermodynamiques dédiés à ces systèmes.

Exemples de Travaux Pratiques : analyse du cycle d'une PAC et de ses composants - chauffe-eau thermodynamique - bilan énergétique - caractérisation de la PAC - performance énergétique - couplage de corbeilles géothermiques et accouplement PAC - confrontation PAC air/air - test de réponse thermique sur SGV - similitude de micro-corbeilles géothermiques, ...

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de PAC comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de PAC comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête à l'intégration de PAC en tant qu'équipement.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.REAL.02 | Machines frigorifiques

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pompe à chaleur – Géothermie – Aérothermie – Thermodynamique – Cycles frigorifiques – Coefficient de performance – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 8 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.REAL.02 : Machines frigorifiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux des machines frigorifiques pour qu'il soit capable de dimensionner des installations classiques en froid tertiaire, industriel ou commercial.

Savoir-faire spécifiques

Effectuer le bilan simplifié des charges d'une chambre froide

Tracer les cycles frigorifiques dans un diagramme enthalpique pour chaque technologie

Sélectionner le fluide frigorigène pour l'application concernée

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Caractériser les performances énergétiques de l'installation frigorifique

Contenus

Introduction aux cycles thermodynamiques - transformations

Cycle mono-étagé à compression mécanique (surchauffe, sous-refroidissement)

Machines frigorifiques en cascade (ex : NH₃/CO₂ subcritique)

Introduction au cycle bi-étagé

Schémas de principe d'installations

Technologie des principaux composants

Dimensionnement de chambres froides (méthodes volumiques, abaques) - Sélection des composants

Identification du régime de fonctionnement et des performances énergétiques : Coefficient de Performance (COP) - Energy Efficiency Ratio (EER) - Seasonal Coefficient of Performance (SCOP)

Nomenclature des fluides frigorigènes - Notion de Global Warming Potential (GWP)

Introduction à la maintenance des machines frigorifiques

Régulation et Gestion Technique Centralisée (GTC) spécifiques

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : procédé industriel - réfrigération commerciale, ...

Exemples de Travaux Pratiques : chambre froide - climatiseur - groupe d'eau glacée - systèmes de production de froid avec circuit d'eau et récupération de chaleur - simulation de cycles sur logiciel métier, ...

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de machines frigorifiques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de machines frigorifiques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête à l'intégration de machines frigorifiques en tant qu'équipement.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R3.REAL.09 | Comptage carbone

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Froid – Cycles thermodynamiques – Machines frigorifiques – Installations frigorifiques – Fluides frigorigènes – Chambres froides

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 9 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.REAL.03 : Études réglementaires en énergétique du bâtiment

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la réglementation environnementale en vigueur pour la construction neuve et à la maîtrise de logiciels dédiés. Il sera ainsi en capacité de participer aux calculs réglementaires de bâtiments en les modélisant, en analysant leurs performances énergétique et environnementale et en proposant des solutions techniques adaptées et réalistes.

Savoir-faire spécifiques

Appliquer la réglementation thermique et environnementale en vigueur

Maîtriser un logiciel réglementaire dans des cas simples

Structurer, ordonnancer et réaliser les tâches requises par le logiciel utilisé

Analyser l'influence des choix techniques en termes d'enveloppe et d'équipements sur les performances énergétique et environnementale du bâtiment

Générer un document de synthèse technique de vérification réglementaire d'un bâtiment (technique, thermique, environnementale)

Contenus

Réglementation environnementale :

- Historique des réglementations thermiques de 1974 à nos jours - évolutions correspondantes des techniques constructives et des équipements
- Présentation de la réglementation environnementale en vigueur (critères réglementaires et domaines d'application) - exigences de résultats et de moyens
- Analyse du Cycle de Vie (ACV) des équipements et matériaux (fiches FDES et PEP) : présentation et méthode de calcul
- Méthodologie de recherche documentaire : extraction des informations d'une documentation projet et d'une documentation constructeur
- Rappel des principaux modes constructifs - initiation à la construction bioclimatique et aux impacts techniques associés (compacité, isolation, perméabilité à l'air, inertie thermique, protection solaire, éclairage, ...)

Prise en main d'un logiciel réglementaire :

- Extraction et analyse des informations issues du dossier technique
- Saisies de tout ou partie de ces informations sur le logiciel dédié
- Édition et analyse des résultats
- Analyse des erreurs de saisies
- Recherche de solutions d'optimisation des résultats - variantes
- Analyse des résultats issus des variantes
- Édition d'un document de synthèse du travail mené et des résultats obtenus

Propositions de mises en œuvre

Les séances de Travaux Pratiques doivent permettre la prise en main de logiciels réglementaires au travers d'études de cas sur des bâtiments tertiaires, habitats collectifs et/ou immeubles multi-zones.

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique peut nécessiter des interactions fortes avec un logiciel de calculs réglementaires en phase conception-optimisation d'un projet bâtiment.

Selon les choix du département, cet SAÉ peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Réglementations thermique et environnementale – Constructions neuves – Simulations thermique et environnementale – ACV – Bioclimatisme – Confort d'été

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 15 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.REAL.04 : Chaufferie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux différentes technologies des chaufferies conventionnelles (fioul/gaz) pour qu'il soit capable de proposer et de dimensionner des installations adaptées aux besoins en chauffage des bâtiments, des industries et d'établir un bilan énergétique de ces mêmes chaufferies.

Les études porteront sur les chaudières basse température (inférieure à 110° C) et à condensation.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'ensemble des paramètres d'entrée en vue de dimensionner une chaufferie : nature du combustible, type et puissance de la chaudière, régime de température, ...

Dimensionner ses principaux composants, de l'alimentation en combustible jusqu'aux organes du circuit primaire

Définir son mode de régulation

Optimiser son fonctionnement

Contenus

Introduction à la combustion :

- Présentation des phénomènes de combustion / définitions
- Thermochimie de la combustion : équation de combustion - stœchiométrie - excès d'air - enthalpie de combustion - PCI/PCS - température de flamme adiabatique, ...
- Types de combustibles conventionnels et leurs propriétés : Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI)/Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) - contraintes de stockage - contraintes environnementales, ...

Technologies des chaudières :

- Notion d'air primaire /secondaire /tertiaire
- Définitions des rendements, bilan de consommation combustible
- Émissions polluantes (NOX, SO2, CO, particules...) et leurs réductions
- Technologie des brûleurs et foyers des chaudières gaz / liquides - modulation de puissance
- Récupération de chaleur : technologie des chaudières à condensation et mise en avant de leurs particularités - chaudières à 2,3,4 piquages
- Dispositifs de sécurité

Dimensionnement et pilotage d'une chaufferie :

- Réglementation applicable aux chaufferies
- Architecture de la chaufferie : série - cascade - relève - boucle primaire - notion de priorité ECS, ...
- Schémas de principe types de chaufferies
- Nombre et type de brûleurs en fonction des puissances requises en chauffage et en ECS
- Ligne d'alimentation combustible

- Chaudières à 2,3,4 piquages
- Organes de sécurité et auxiliaires

Exploitation des chaufferies : mise en service - interventions de maintenance préventives et correctives

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en service, analyse des produits de combustion, calcul du bilan énergétique, maintenance, dépannage, ...

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de chaufferies comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de chaufferies comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête à l'intégration de chaufferies en tant qu'équipement.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Chaufferie – Combustibles gazeux et liquides – Gaz naturel – Fioul – Brûleur – Pouvoir calorifique – Circuit primaire – Système d'expansion – ECS

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.REAL.05 : Réseaux hydrauliques et aérauliques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Compléter les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en hydraulique et en aéraulique pour qu'il soit capable de dimensionner des réseaux fluidiques, procéder à leur équilibrage et identifier leurs pathologies dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser la typologie des réseaux hydrauliques et aérauliques

Dimensionner un réseau selon différents critères

Déterminer le point de fonctionnement d'un réseau complexe

Procéder à son équilibrage

Identifier les pathologies sur les réseaux

Contenus

Rappel sur la dynamique des fluides réels

Similitude et caractéristiques des machines : pompes et ventilateurs

Typologie des réseaux :

- Vocabulaire spécifique aux réseaux
- Réseaux simples (série, parallèle), complexes (ramifiés, maillés)
- Réseaux de transport (pétrole, eau, vapeur, air, gaz)

Dimensionnement d'un réseau simple ou complexe :

- Critères de dimensionnement : énergétique - acoustique - financier, ...
- Algorithme de dimensionnement pour un réseau simple
- Détermination de la caractéristique d'un réseau ramifié ou maillé
- Couplage réseau / machines : point de fonctionnement
- Équilibrage d'un réseau : conditions d'équilibrage - organes - mise en œuvre, ...

Description sommaire des pathologies courantes : coup de bélier - refoulement - cavitation - instabilité de pompage, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : Réalisation de mesures de vitesses, débits, pertes de charge régulière et singulière, niveaux de pression acoustique - Caractérisation de différents équipements : pompes, vannes, ventilateurs, registres, bouches de soufflage et d'extraction - Équilibrage de réseaux - Utilisation de différents outils de mesure professionnels : débitmètre, manomètre différentiel, anémomètre, cône de mesure - Utilisation de logiciels spécifiques

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'utilisation de réseaux hydrauliques et aérauliques comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique se prête spécifiquement à l'intégration de réseaux hydrauliques et aérauliques.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Pertes de charge – Réseaux – Équilibrage – Pompes – Ventilateurs – Dimensionnement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.REAL.06 : Transferts convectif et radiatif

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1^{ère} année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les transferts convectif et radiatif pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, métrologie, capteurs solaires, confort thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Calculer des coefficients d'échanges convectifs en fonction de la géométrie et du régime d'écoulement de fluides

Estimer les échanges radiatifs entre surfaces grises

Utiliser à bon escient une caméra thermique (métrologie radiative)

Contenus

Convection :

- Généralités et définitions : termes et grandeurs physiques
- Étude phénoménologique : notions de couches limites thermique et dynamique
- Échanges convectifs forcés et naturels
- Nombres adimensionnels associés
- Effets des changements de phase : description des phénomènes et corrélations usuelles
- Applications au bâtiment (estimation des résistances thermiques superficielles interne et externe utilisées dans les calculs réglementaires, ...) et à l'industrie (dimensionnement ou qualification d'échangeurs de chaleur, ...)

Rayonnement :

- Grandeurs et phénomènes physiques : émission, absorption, réflexion, transmission - loi de Kirchhoff - dépendance à la longueur d'onde et position angulaire
- Grandeurs énergétiques et spectrales
- Rappel des lois fondamentales : loi de Stefan-Boltzmann, de Planck, de Wien (corps gris, corps réels)
- Échanges d'énergie par rayonnement entre surfaces grises : facteurs de forme géométriques
- Émission et radiativité
- Applications au bâtiment (visualisation de ponts thermiques par thermographie infrarouge, chauffage par rayonnement, ...) et à l'industrie (suivi des températures en différents points d'un process, fours industriels, ...)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : effet de serre, propriétés radiatives d'un vitrage, identification de la diffusivité thermique d'un matériau, thermographie infrarouge, étude d'un panneau rayonnant, d'un mur capteur, ...

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique,

Peuvent nécessiter une bonne maîtrise des phénomènes de transferts convectif et radiatif lors du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Transfert de chaleur – Convection – Rayonnement – Coefficients d'échange – Émissivité – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Thermographie infrarouge

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.REAL.07 : Plan de mesurage et acquisition de données

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre d'un système de mesurage de la performance énergétique, environnementale, du confort, ... d'un bâtiment, d'une installation industrielle, dans le respect du cahier des charges.

Savoir-faire spécifiques

Définir les indicateurs de performances à mesurer adaptés au cahier des charges

Choisir l'appareil de mesure approprié

Mettre en place un système de mesure pertinent

Suivre et analyser les indicateurs

Utiliser un logiciel d'acquisition et exploiter les données récoltées

Contenus

Contexte et définitions :

- Diagnostic de Performance Énergétique (DPE), audit instrumenté - plan de mesurage - plan de comptage - Système de Management de l'Énergie (SMé) - Indicateurs de Performance Énergétique (IPE) - normes usuelles (EN 17267, ISO 50001, IPMVP, ...)
- Types de mesures : ponctuelles - permanentes avec compteur, avec enregistrement, ...

Plan de mesurage et ses différentes étapes :

- Définition du contexte-objectifs-contraintes : motivations - périmètre du plan de mesurage - finalité des mesures
- Évaluation de la situation initiale : identification des paramètres à mesurer, des zones à étudier, des appareils de mesure existants
- Définition du plan d'actions d'amélioration du système de mesurage : planification - ressources - niveaux des systèmes de mesurage - outils de relevés - outils d'exploitation
- Mise en place du système de mesurage : choix des appareils de mesure - des systèmes d'acquisition des données - de la périodicité des mesures - identification des contraintes liées à ces mesures, ...
- Exploitation des mesures : stockage - tri - mise en forme, ...
- Maintenance du système de mesurage : vérification de la chaîne d'acquisition des mesures - maintenance et suivi métrologique

Systèmes d'acquisition de données :

- Définitions, chaîne de mesure
- Exemples d'applications : surveillance - régulation, ...
- Architectures : cartes d'acquisition - microcontrôleurs - échantillonnage - format de données - interfaces
- Logiciels dédiés : apprentissage des bases de la programmation sur logiciel type LabVIEW, Matlab

Propositions de mises en œuvre

L'enseignement de cette ressource pourra s'appuyer sur des études de cas menées sur une maison individuelle, un immeuble collectif, un bâtiment tertiaire et/ou un système industriel

Exemple de Travaux Pratiques : utilisation de logiciels d'acquisition et d'exploitation de données

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations se prêtent spécifiquement à la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces deux SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Mesurage – Comptage de l'énergie – Capteurs – Chaîne de mesure – Acquisition de données – Exploitation de données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

1.3.8. Ressource R3.REAL.08 : Régulation des installations

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant à la mise en œuvre (architecture, dimensionnement, sélection, paramétrage) de la régulation des installations énergétiques classiques dans les domaines du CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) et de l'industrie.

Savoir-faire spécifiques

Établir le schéma fonctionnel d'un système régulé

Établir un schéma Tuyauteries et Instruments (TI) dans le respect du cahier des charges

Dimensionner les vannes 3 voies selon un critère d'autorité

Paramétrer une loi d'eau en fonction de la température extérieure

Établir la liste des points de la GTC/GTB d'une installation du type chaufferie ou Centrale de Traitement d'Air (CTA) à partir du cahier des charges

Sélectionner et paramétrer un régulateur selon l'application visée

Contenus

Principe de la régulation (schéma en boucle fermée) - schéma fonctionnel - boucle ouverte/boucle fermée (manuel/automatique) - configuration directe/inverse

Lecture et analyse d'un schéma TI (Piping and Instruments Diagram - PID)

Critères de réglage (rapidité, stabilité, précision) - comportement statique et dynamique (gain statique et constante de temps des systèmes du 1er ordre)

Vannes de régulation : types - caractéristiques - dimensionnement (autorité, Kvs) - schémas vannes 3 voies (montage en mélange et montage en décharge inversée) - comparaison du montage à décharge inversée avec la variation de débit par variateur de vitesse

Régulation de la température ambiante en fonction de la température extérieure : schéma - sélection régulateurs - paramétrage courbe de chauffe, ...

Actionneurs Tout Ou Rien (TOR) : limiteurs et régulateurs

Correction à actions Proportionnelle Intégrale Dérivée (PID)

Sélection et paramétrage des régulateurs

Architecture d'une Gestion Technique Centralisée (GTC), d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB), des installations classiques du domaine de l'énergétique - liste des points (Entrées et Sorties Logiques ou Analogiques (ou Progressive))

Autres modes de régulation : régulation cascade (application à la régulation de soufflage) - régulation TOR modulée (application aux échangeurs électriques de CTA)

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : mise en œuvre d'une méthode de réglage d'un correcteur PID, méthode Ziegler et Nichols en boucle fermée, optimisation du réglage, comparaison des corrections (P, PI et PID) en réponse à une perturbation ou à un échelon de consigne, ...

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.01 et 4.EXPLOIT.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent également à l'étude de leurs modes de pilotage comme activité de bureau d'études.

Les SAÉ génériques 3.EXPLOIT.02 et 4.EXPLOIT.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à la réalisation d'opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation

Mots clés :

Régulation – Régulateur – Schéma Tuyauterie et Instruments – Vannes de régulation – Autorité – Loi d'eau – GTC/GTB – Correcteur PID

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 9 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.REAL.09 : Comptage carbone

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux principes de la comptabilité carbone pour qu'il soit capable de les mettre en œuvre dans le cadre de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) et de la réglementation environnementale.

Savoir-faire spécifiques

Calculer un facteur d'émission simple d'un composant

Réaliser des conversions d'unités (teqC, teqCO2)

Savoir extraire une information d'une base de données et choisir le(s) bon(s) indicateur(s)

Réaliser un calcul simple d'émissions de gaz à effet de serre

Contenus

Initiation à l'analyse de cycle de vie - émissions directes et indirectes

Base de calculs - forçage radiatif, Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), acteurs d'émission (construction et calculs) - incertitudes

Unités : tonnes équivalent carbone (teqC), tonnes équivalent CO2 (teqCO2)

Recherche et analyse dans les bases de données (base carbone, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire FDES, base INIES) - comprendre la notion d'unité fonctionnelle

Applications sur une étude de cas simple (installations et/ou bâtiment)

Propositions de mises en œuvre

La ressource - Comptage carbone - doit être programmée en amont de la ressource - Études réglementaires en énergétique du bâtiment - de par ses besoins en ACV.

Recherches documentaires en salle informatique

Études de cas simples

Challenge de réduction d'émissions de gaz à effet de serre entre étudiants à l'échelle du département, voire de l'IUT

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre se prêtent à l'étude de l'impact carbone des choix technologiques et des équipements retenus.

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prêtent à l'étude de l'impact carbone des différentes actions réalisées sur ses installations.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Carbone – Gaz à Effet de Serre – Pouvoir de Réchauffement Global – Facteurs d'Emissions – Analyse de Cycle de Vie – Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire – Base Carbone – Base INIES

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

1.3.10. Ressource R3.REAL.10 : Bases de statistiques et de calcul financier

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de calculer la rentabilité d'une affaire et consolider ses bases en statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Construire un tableau de capitalisation ou d'amortissement

Résumer un jeu de données

Représenter et établir une corrélation

Contenus

Mathématiques financières :

- Suites arithmétiques et géométriques
- Intérêts simples et composés
- Retour sur investissement
- Remboursement d'un emprunt - actualisation

Statistiques descriptives uni-variées :

- Caractéristiques de tendance centrale et de dispersion pour les caractères quantitatifs discrets et continus
- Représentations graphiques d'une série statistique

Statistiques bi-variées :

- Nuage de points - droite de régression par la méthode des moindres carrés - interpolation et extrapolation
- Coefficient de corrélation

Variables aléatoires :

- Généralités sur les variables aléatoires réelles
- Loi normale et théorème central limite

Propositions de mise en œuvre

Applications à l'étalonnage de moyens de mesure pour lequel le phénomène physique suit une droite dans son domaine d'utilisation.

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation peut nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Suites – Retour sur investissement – Statistiques – Variables aléatoires

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures

1.3.11. Ressource R3.REAL.11 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'identifier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral de façon professionnelle.

Savoir-faire spécifiques

Adopter des postures et des savoir-être professionnels

Prendre des notes et savoir rendre compte

Organiser et structurer ses idées en dégagant l'essentiel de l'accessoire

Mettre en pratique les savoir-faire méthodologiques dans un cadre professionnel

Rendre compte d'une expérience professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Communication organisationnelle
- Choix du canal de communication adapté (NTIC)

Communication externe :

- Communication adaptée à différents types de clientèle avant, pendant, après
- Présentation de soi dans son rôle professionnel

Communication dans les équipes de travail :

- Comportements de communication à adopter entre collègues et par rapport à la hiérarchie
- Approche de la résolution de problèmes
- Approche de la résolution des conflits

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - présentations écrites et orales de stage

Mises en perspective avec les éléments abordés en projet personnel et professionnel

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations,

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Interaction – Savoir-être – Positionnement interpersonnel – Positionnement professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.REAL.12 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Approfondir ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé et/ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le domaine de l'énergie et ses innovations technologiques, produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualité internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse - mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, ...

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Production d'une vidéo de présentation de la formation

Les SAÉ génériques 3.REAL.01 et 4.REAL.01 axées sur le dimensionnement d'installations et la préparation à leur mise en œuvre,

Les SAÉ génériques 3.REAL.02 et 4.REAL.02 axées sur le pilotage et la maintenance d'installations, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 3.REAL.03 axée sur l'intégration et le dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique,

Se prêtent à la pratique de la langue par l'appropriation de documentations techniques, sites web d'entreprise, d'informations, ... en anglais mais également par la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.REAL.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.REAL.01 | Dimensionnement d'installations – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 3.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 3.REAL.03 | Intégration et dimensionnement de réseaux fluides et de leurs équipements dans une maquette numérique
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Permettre à l'étudiant de continuer son travail sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider, en 2ème année, à construire puis à initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international qui s'appuie sur l'expérience acquise en 1ère année et qui soit cohérente avec son parcours et son projet.

Savoir-faire spécifiques

Enrichir sa réflexion sur la connaissance de soi

Approfondir sa connaissance des activités et des métiers associés à son parcours

Construire puis initier une 2ème démarche efficace de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail débuté en 1ère année et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de parcours à l'international en cohérence avec son choix de parcours.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3ème année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Réalisation de fiches métiers ou posters
- Analyse et partage en groupe de son expérience de stage : entreprise - métiers - activités, ...

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE

- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Métiers – Stage – Alternance – International – Connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 10 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAÉ 4.REAL.01 Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation	SAÉ 4.REAL.02 Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en	SAÉ 4.REAL.03 Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à	STAGE.REAL Consolidation	PORTFOLIO Portfolio REAL	R4.REAL.01 Traitement d'air	R4.REAL.02 Bois énergie	R4.REAL.03 Solaire thermique et photovoltaïque	R4.REAL.04 Echangeurs de chaleur	R4.REAL.05 Conduction de la chaleur en régime variable	R4.REAL.06 Utilisation avancée des tableaux	R4.REAL.07 Statistiques	R4.REAL.08 Conduite de projets	R4.REAL.09 Communication professionnelle	R4.REAL.10 Anglais	R4.REAL.11 Projet Personnel et Professionnel
Dimensionnement	AC21.01	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.02	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	AC21.03	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC21.04	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.05	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC21.06	X		X	X	X							X	X	X	X	X
	AC21.07	X			X	X						X	X	X	X	X	X
Optimisation	AC22.01		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.02		X		X	X							X	X	X	X	X
	AC22.03		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC22.04		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.05		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC22.06		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Réalisation	AC23.01	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.02	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	AC23.03	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC23.04	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC23.05	X		X	X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.06	X		X	X	X						X	X	X	X	X	X
	AC23.07	X		X	X	X						X	X	X	X	X	X
Exploitation	AC24.01		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC24.02		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.03		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	AC24.04		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Volume total						21	15	19	22	15	9	12	9	18	18	11	169
Dont TP						3	3	4	4	0	9	0	0	12	12	11	58
Adaptation Locale (SAÉ)			45														45
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									46								46
TP Adaptation locale									52								52

2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

2.2.1. SAÉ 4.REAL.01 : Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études ou au sein d'une entreprise d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment dimensionner puis préparer la mise en œuvre d'une installation classique intégrant si possible un(des) système(s) Énergie Renouvelable (EnR), pour le compte d'un client dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

La ou les études proposées doivent en priorité traiter des thématiques du cœur de spécialité développées aux semestres 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - chaufferie - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres études concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- Planifier l'étude par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires pour l'étude : pièces administratives et réglementaires, plans, documents techniques, ...
- Analyser les choix techniques préétablis dans le cahier des charges
- Mobiliser les moyens techniques et matériels nécessaires à l'étude : logiciels réglementaires, DAO, notices, ...

- Effectuer les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique ou de climatisation
- Sélectionner les équipements dimensionnés
- Concevoir et réaliser le(s) schéma(s) de principe en intégrant le(s) mode(s) de pilotage
- Réaliser les plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- Établir les devis quantitatifs et estimatifs
- Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires
- Analyser et comparer les offres des fournisseurs

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d’implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d’un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d’une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.REAL.01 | Traitement d’air
- R4.REAL.02 | Bois énergie
- R4.REAL.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.REAL.04 | Echangeurs de chaleur
- R4.REAL.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.REAL.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.REAL.08 | Conduite de projets
- R4.REAL.09 | Communication professionnelle
- R4.REAL.10 | Anglais
- R4.REAL.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.REAL.02 : Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation

Compétences ciblées :

- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ s'inscrit dans la continuité de la SAÉ bi-compétences de même intitulé traitée au semestre 3. Elle a donc toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en charge de l'exploitation et de l'optimisation d'installations. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment assurer la maintenance et l'optimisation énergétique d'installations classiques dont les systèmes Énergie Renouvelable (EnR) dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur, des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène ? »

La SAÉ peut consister :

- A poursuivre une étude débutée au semestre 3 mais dont le caractère pluri-technique et/ou l'ampleur nécessite qu'elle soit planifiée sur l'ensemble de l'année tout en s'appuyant sur les ressources combinées des deux semestres. Dans ce cas, et dans le cadre d'une gestion de projet bien structurée, l'évaluation de fin du semestre 3 permettra de juger de l'avancée de l'étude au regard des objectifs de mi-parcours fixés en début d'année.
- A traiter d'une ou d'autres d'études complémentaires à celles déjà proposées au semestre 3 de façon à varier les situations. Cette ou ces études pourront, dans ce cas, s'appuyer plus spécifiquement sur les ressources du semestre 4 dont les systèmes EnR.

Quelle que soit la situation retenue par le département, la SAÉ devra permettre à l'étudiant de :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son intervention tels que des appareillages de mesure, des plans, des notices techniques, des documents normatifs et réglementaires, des schémas de principe, des relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à produire une analyse technico-économique argumentée des données issues du plan de mesurage et de comptage par comparaison aux références théoriques, normatives et réglementaires dans un objectif d'optimisation
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre dans le respect des consignes d'intervention

La ou les supports d'intervention proposés doivent en priorité s'appuyer sur les thématiques du cœur de spécialité développées au semestre 3 et/ou 4 : pompes à chaleur - machines frigorifiques - études réglementaires en énergétique du bâtiment - réseaux hydraulique et aéraulique - régulation des installations - traitement d'air - échangeurs de chaleur, ... et intégrer les systèmes EnR enseignés au semestre 4 : bois énergie - solaire thermique et photovoltaïque.

Pour autant, d'autres supports concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être étudiés dès lors qu'ils demeurent cohérents avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : Préparation

- S'approprier le cahier des charges et comprendre la problématique
- Planifier l'intervention par l'utilisation d'outils de gestion de projet appropriés (GANTT, QQQCP, ...) et respecter le planning, les délais
- Identifier et recenser les différents éléments fournis et/ou nécessaires à l'intervention : appareillages de mesure, plans, notices techniques, documents normatifs et réglementaires, schémas de principe, relevés de consommation, de température, de pression, de débit, ...

Partie II : Intervention

- Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur l'installation
- Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- Réaliser les opérations de pilotage (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique
- Réaliser les mesures

Partie III : Exploitation, analyse, comparaison

- Exploiter les données issues de la campagne de mesures
- Analyser ces données
- Les confronter aux références théoriques, normatives et réglementaires
- Proposer des actions correctives suite à cette analyse

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.REAL.01 | Traitement d'air
- R4.REAL.02 | Bois énergie
- R4.REAL.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.REAL.04 | Echangeurs de chaleur
- R4.REAL.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.REAL.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.REAL.07 | Statistiques
- R4.REAL.08 | Conduite de projets
- R4.REAL.09 | Communication professionnelle
- R4.REAL.10 | Anglais
- R4.REAL.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 4.REAL.03 : Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle qui est celle d'un technicien supérieur en bureau d'études, au sein d'une entreprise d'installations qui a été retenue pour la réalisation de travaux dans le domaine énergétique. Dans ce cadre et via un cahier des charges précis, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :

« A partir d'une maquette numérique préétablie, comment préparer, chiffrer et planifier la phase d'exécution des travaux ? »

La SAÉ devra donc :

- L'intégrer dans une démarche projet qui mobilise des outils de pilotage et développe des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, clients)
- Le familiariser avec les supports techniques nécessaires à son étude tels qu'une maquette numérique préétablie, des bases de prix, des outils de gestion de projet (GANTT, QQQQCP, ...), des pièces administratives et réglementaires, des documents techniques, ...
- L'aider à consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- L'amener à réfléchir sur différentes solutions puis à justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés
- Développer son autonomie, son esprit d'initiative et sa capacité de mise en œuvre

Descriptif générique :

Quelle que soit l'étude proposée, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

- S'approprier le cahier des charges pour identifier les besoins du client
- S'approprier la maquette numérique fournie et complétée
- Éditer la liste des équipements et le quantitatif des réseaux présents par lot et par ouvrage dans la maquette numérique (cadre de décomposition du prix global et forfaitaire avec les quantités)
- Établir le déboursé sec lié aux équipements
- Déterminer les temps nécessaires à l'implantation des équipements ainsi que les besoins en main d'œuvre
- Planifier l'exécution des travaux par lot dans le respect des délais de réalisation
- Établir le déboursé sec lié à la main d'œuvre nécessaire à la réalisation des travaux
- Établir les devis quantitatifs et le prix de vente
- Gérer les étapes clés comme les périodes de mise en service, les Opérations Préalables à la Réception des travaux (OPR) ainsi que d'éventuels imprévus dans la planification des travaux

Cette SAÉ pourra s'appuyer sur la maquette numérique développée dans la SAÉ de parcours du semestre 3.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)

- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.REAL.01 | Traitement d'air
- R4.REAL.02 | Bois énergie
- R4.REAL.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.REAL.04 | Echangeurs de chaleur
- R4.REAL.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.REAL.08 | Conduite de projets
- R4.REAL.09 | Communication professionnelle
- R4.REAL.10 | Anglais
- R4.REAL.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE.REAL : Consolidation

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

En 2ème année, le B.U.T. MT2E poursuit son objectif de former des techniciens supérieurs thermiciens-énergéticiens polyvalents et dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines de la production, distribution et utilisation des énergies conventionnelles et renouvelables, et ceci, pour les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

En conséquence, qu'il s'agisse de dimensionnement, d'optimisation, de réalisation ou d'exploitation, la connaissance concrète des méthodes, des techniques, des installations, des activités et des métiers nécessite une mise en situation significative au sein d'une entreprise dont les activités devront être, si possible, en adéquation avec le projet professionnel et le choix du parcours de l'étudiant.

Encadré par un tuteur entreprise, il pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis à ce niveau de formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise de son choix dont les activités sont, de préférence, en adéquation avec son projet professionnel et son parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- S'intégrer dans une démarche projet qui permette de développer des interactions efficaces entre différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, clients, fournisseurs, ...
- Se familiariser avec les supports techniques nécessaires à la réalisation de sa, ses missions tels que des logiciels réglementaires, de dimensionnement, d'exploitation, des appareillages de mesure, des documents techniques, normatifs, ...
- Consolider ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Réfléchir sur différentes solutions puis justifier systématiquement ses choix technico-économiques par la production de notes de calculs et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse

La durée du stage de consolidation des connaissances et des compétences est fixée entre 8 à 10 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges

- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.REAL.01 | Traitement d'air
- R4.REAL.02 | Bois énergie
- R4.REAL.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.REAL.04 | Echangeurs de chaleur
- R4.REAL.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.REAL.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.REAL.07 | Statistiques
- R4.REAL.08 | Conduite de projets
- R4.REAL.09 | Communication professionnelle
- R4.REAL.10 | Anglais
- R4.REAL.11 | Projet Personnel et Professionnel

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.REAL.01 | Traitement d'air
- R4.REAL.02 | Bois énergie
- R4.REAL.03 | Solaire thermique et photovoltaïque
- R4.REAL.04 | Echangeurs de chaleur
- R4.REAL.05 | Conduction de la chaleur en régime variable
- R4.REAL.06 | Utilisation avancée des tableurs
- R4.REAL.07 | Statistiques
- R4.REAL.08 | Conduite de projets
- R4.REAL.09 | Communication professionnelle
- R4.REAL.10 | Anglais
- R4.REAL.11 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.REAL.01 : Traitement d'air

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux techniques de dimensionnement d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA) et au choix de ses composants à partir du bilan des charges d'un local, en tenant compte de la réglementation et du confort hygrothermique.

Savoir-faire spécifiques

Caractériser l'air humide

Tracer les évolutions élémentaires de l'air humide

Tracer une droite de soufflage à partir des bilans thermique et hydrique

Déterminer les débits de soufflage, d'air neuf

Dimensionner et sélectionner les composants de l'installation

Contenus

Qualité de l'Air Intérieur (QAI) : composition - poussières - Composés Organiques Volatils (COV), ...

Renouvellement et débit d'air réglementaire - Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT)

Caractéristiques et diagramme de l'air humide

Architecture globale d'une Centrale de Traitement d'Air (CTA)

Composants d'une CTA : technologie et évolutions élémentaires (filtration, mélange, économiseur, chauffage, refroidissement, déshumidification, humidification, soufflage)

Détermination du point et du débit de soufflage à l'aide du bilan thermique et hydrique

Dimensionnement des principaux composants d'une centrale de traitement d'air simple (contrôle de la température sans contrôle d'humidité) - étude des modes hiver et été - méthodes ΔT soufflage ou taux de brassage

Propositions de mises en œuvre

Études de cas simples en tertiaire, en industrie

Exemples de Travaux Pratiques : prise en main d'installations réelles du type centrale de traitement d'air simple flux, double flux - utilisation de logiciels constructeurs de dimensionnement et de sélection de matériels, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude de centrales de traitement d'air comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation de centrales de traitement d'air comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Air humide – Diagramme de l'air humide – Traitement d'air – Climatisation – QAI – Centrale de traitement d'air – Contrôle de la température intérieure

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 3 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.REAL.02 : Bois énergie

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux spécificités de la filière bois énergie et plus particulièrement aux technologies de production de chaleur associées, à leurs caractéristiques, leurs atouts et leurs limitations pour qu'il soit capable de dimensionner et d'exploiter des chaufferies bois.

Savoir-faire spécifiques

Choisir l'installation la plus adaptée aux besoins en fonction des avantages et inconvénients de la technologie énergie bois

Dimensionner une telle installation

Assurer l'exploitation et la maintenance d'une chaufferie bois

Contenus

Différentes sources de biomasse - intérêt environnemental et utilisations possibles : production de chaleur et d'électricité, agrocultures, méthanisation, matériaux BTP, ...

Filière bois : ressources - transformation - approvisionnement - aspects économiques, ...

Différents types de produits combustibles (bûches, pellets, plaquettes, bois souillés, ...) issus de la filière et leurs caractéristiques (PCI, taux d'humidité, taux de cendre, émissions, ...)

Atouts/nuisances à prendre en compte dans un projet bois énergie

Réglementation

Technologie des chaudières bois domestiques et label flamme verte

Technologie des chaudières bois pour le collectif, le tertiaire, les réseaux de chaleur et l'industrie

Choix technico-économique et dimensionnement d'une chaufferie bois, du stockage à la production de chaleur

Estimation des investissements et coûts de fonctionnement

Paramètres pour l'exploitation d'une chaufferie bois et actions de maintenance associées

Propositions de mises en œuvre

Études de cas technico-économiques

Visites de chaufferies bois énergie (collectif, tertiaire, industrie) et des réseaux de chaleur associés - installations chez des particuliers

Exemples de Travaux Pratiques : étude du fonctionnement d'une chaudière ou d'un poêle (fumées, PCI, taux de cendres, ...) selon combustible et réglages

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations bois énergie comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations bois énergie comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations bois énergie comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Biomasse – Bois énergie – Chaufferie – Analyse des fumées – Réseaux de chaleur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.REAL.03 : Solaire thermique et photovoltaïque

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement d'installations solaires thermiques et photovoltaïques et à l'estimation des gains économiques et environnementaux qu'elles peuvent générer.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les composants d'une installation solaire thermique et/ou photovoltaïque

Dimensionner une telle installation en fonction des besoins

Réaliser son étude technico-économique

Contenus

Solaire thermique :

- Rappels sur le gisement solaire et les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS)
- Rappels sur les types d'installations pour la production d'ECS : individuel - collectif - schémas techniques - intégration au bâti, ...
- Composants constituant un Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI)
- Dimensionnement des capteurs, du circuit hydraulique, du ballon de stockage et du vase d'expansion
- Taux de couverture, productivité solaire - analyse technico-économique
- Régulation et problématique de la surchauffe
- Chiffrage de l'installation
- Mise en service et maintenance

Solaire photovoltaïque (PV) :

- Technologie des panneaux solaires PV : courbes IV et PV - association série/parallèle - calepinage, ...
- Technologie - choix des onduleurs
- Notion de Maximum Power Point Tracking (MPPT)
- Analyse technico-économique

Propositions de mises en œuvre

Analyse de documentations constructeur

Études de cas concrets d'implantation avec schémas de principe

Exemples de Travaux Pratiques : bancs de caractérisation (rendement fonction de la température du capteur, rôle et réglage de la régulation, ...) - utilisation de logiciels spécifiques

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

La SAÉ 4.EXPLOIT.03 axée sur la préparation aux habilitations professionnelles sur des installations peut se prêter à l'utilisation d'installations solaire thermique et/ou photovoltaïque comme support d'intervention.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Solaire thermique – Solaire photovoltaïque – CESI – ECS – Onduleur – Autoconsommation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 4 heures de TP

2.3.4. Ressource R4.REAL.04 : Echangeurs de chaleur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant au dimensionnement en taille et en puissance d'un échangeur, à son diagnostic énergétique, à ses modes de régulation et à ses opérations élémentaires de maintenance.

Il sera ainsi à même d'appréhender l'utilité d'un échangeur (sa fonction et son rôle) et son impact sur le fonctionnement d'une installation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes technologies et les configurations

Choisir l'échangeur pour une configuration simple

Utiliser les abaques et les documents techniques constructeurs

Dimensionner des échangeurs classiques

Mesurer des températures et des débits sur un échangeur

Réaliser son diagnostic énergétique

Proposer un mode de régulation adapté aux besoins

Contenus

Généralités et définitions :

- Présentation des échangeurs suivant le sens de circulation des fluides : contre-courant - co-courants - courants croisés
- Description des technologies de base des échangeurs selon le fluide, la température, la pression et le débit
- Schéma de principe - symboles et courbes d'évolution des températures
- Régulation des échangeurs par débit ou température variable - Impact sur les performances

Calculs et dimensionnement :

- Grandeurs caractéristiques des échangeurs : coefficient d'échange thermique global - différence de températures moyennes logarithmiques (DTLM) - rapport de débits de capacité thermique - efficacité - nombre d'unités de transfert (NUT) - résistances d'encrassement - pincement
- Dimensionnement des échangeurs : bilan énergétique - hypothèses de départ - DTLM - facteur de correction - rendement - pertes thermiques - pertes de charge - évolution des performances de l'échangeur avec l'encrassement, ...
- Étude de fiches constructeurs (caractéristiques techniques)

Réseaux d'échangeurs (parallèle, série)

Présentation des échangeurs à changement de phase (condenseur, évaporateur, bouilleur) : principe de fonctionnement et applications industrielles

Présentation d'échangeurs particuliers : caloducs - tours de refroidissement - lits fluidisés - régénérateur - géothermie, ...

Maintenance et réglementation des échangeurs

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : échangeur tubulaire coaxial - échangeur plaques/calandre - VMC Double-Flux - échangeur diphasique sur machine frigorifique - PAC - réseaux vapeur - réseaux d'échangeurs en parallèle et/ou série, ...

La SAÉ générique 4.EXPLOIT.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre se prête à l'étude d'échangeurs de chaleur comme activité de bureau d'études.

La SAÉ 4.EXPLOIT.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation se prête à l'utilisation d'échangeurs de chaleur comme activité d'exploitation ou de management de l'énergie.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Échangeurs monophasiques – Échangeurs diphasiques – Bilan énergétique – Transfert de chaleur – DTLM – NUT – Efficacité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 4 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.REAL.05 : Conduction de la chaleur en régime variable

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Compléter puis approfondir les connaissances acquises par l'étudiant en 1ère année en transfert de chaleur par un enseignement axé sur les fondamentaux de la conduction instationnaire pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : échangeurs de chaleur, confort et inertie thermique, ...

Savoir-faire spécifiques

Traiter des cas types en conduction en régime variable, en fonction de la géométrie et des conditions aux limites : corps thermiquement minces avec échange convectif en surface, ou solides semi-infinis soumis à un saut de température ou une densité de flux imposée en surface, ...

Contenus

Termes et grandeurs propres au transfert conductif en régime variable : diffusivité et effusivité thermiques - Nombres de Biot et de Fourier

Sensibilisation à la résolution de l'équation de la chaleur en régime variable avec ou sans source interne de chaleur - Notions de corps thermiquement mince et de corps thermiquement épais

Exemples d'applications : thermométrie - sensation physiologique des températures (notions de paroi chaude et paroi froide) - mise hors gel de canalisations - inertie thermique de matériaux / de bâtiments - dissipateurs thermiques, ...

Propositions de mises en œuvre

Exemples de Travaux Pratiques : identification de la diffusivité thermique d'un matériau, temps de réponse d'un matériau soumis à un échelon de température, ...

La SAÉ générique 4.REAL.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.REAL.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

Peuvent nécessiter une bonne connaissance des phénomènes de conduction en régime variable lors du dimensionnement d'installations, du choix et de l'implantation d'équipements, de la mesure de températures, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges

- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation

Mots clés :

Transfert de chaleur – Conduction instationnaire – Flux de chaleur – Échangeurs de chaleur – Température de contact – Inertie thermique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.6. Ressource R4.REAL.06 : Utilisation avancée des tableurs

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable, quel que soit le domaine d'application, de traiter des données sans avoir à utiliser des logiciels métiers complexes.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser l'utilisation de tableurs par la création de macros

Automatiser le traitement de données à l'aide d'algorithmes simples pour faciliter leur analyse

Contenus

Algorithmique : éléments simples, variables et fonctions, conditions, boucles

Sensibilisation aux limites de calcul des logiciels

Techniques d'automatisation du traitement de données à l'aide de macros

Propositions de mises en œuvre

Cette ressource peut s'illustrer en prolongement ou complément de la ressource statistiques ou se prêter à des simulations numériques.

La SAÉ générique 4.REAL.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.REAL.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.REAL.03 axée sur la préparation, le chiffrage et la planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie,

Nécessitent une bonne maîtrise des tableurs lors du dimensionnement d'installations, du traitement de données, de la planification de travaux, de calculs de rentabilités technico économiques, ...

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Tableurs – Traitement de données – Simulations numériques – Algorithmique – Automatisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 9 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.REAL.07 : Statistiques

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux méthodes statistiques inférentielles pour qu'il soit capable d'estimer un paramètre manquant à l'aide de données collectées sur un échantillon et d'aborder les tests statistiques.

Savoir-faire spécifiques

Utiliser la table de la loi normale

Estimer un paramètre

Tester la validité d'une hypothèse

Contenus

Échantillonnage

Estimation ponctuelle de la moyenne et de l'écart type d'une population à partir d'un échantillon

Estimation par intervalle de confiance de la moyenne et d'une proportion d'individus d'une population répondant au caractère étudié, à partir d'un échantillon

Tests statistiques : test de normalité (méthode Q-Q plot, droite de Henry) - tests de comparaisons de deux moyennes de deux populations différentes (test paramétrique ou non paramétrique) - tests de comparaisons de plus de deux moyennes

Propositions de mise en œuvre

L'enseignement pourra s'illustrer par des mises en situations concrètes en salle informatique.

La SAÉ générique 4.REAL.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation peut nécessiter l'utilisation des statistiques pour le traitement de données.

Selon les choix du département, cette SAÉ peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures

- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Echantillonnage – Estimation – Tests statistiques – Écart type

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

2.3.8. Ressource R4.REAL.08 : Conduite de projets

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant aux fondamentaux de la conduite de projet pour qu'il puisse appréhender les méthodologies associées et les mettre en œuvre lors de projets individuels ou en équipe au sein des diverses Situations d'Apprentissage et d'Évaluation à l'IUT et en entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les acteurs d'un projet

Définir les rôles au sein d'une équipe projet

Décomposer un projet en tâches et en actions

Planifier et ordonnancer ces tâches à l'aide d'un outil adapté

Suivre l'avancement d'un projet à l'aide d'un outil adapté

Piloter un projet selon la méthodologie adéquate

Contenus

Principes généraux :

- Qu'est-ce qu'un projet ? Définitions (norme ISO 10.006, Project Management Institute, PRINCE2) et caractéristiques principales (temporalité, étapes, livrable/résultat)
- Composantes de la conduite de projet : pilotage - processus de gestion - cycle de vie d'un projet
- Acteurs d'un projet

Enjeux de la gestion de projet :

- Objectifs fonctionnels, techniques, organisationnels, de délais, de coûts – objectifs « SMARTER »
- Dynamique groupe
- 4P de la conduite de projet

Techniques de conduite de projet :

- Découpage en phases et jalons : Organigramme des Tâches de Projet (OTP)
- Planification, ordonnancement et suivi des tâches (diagramme de GANTT, méthode PERT)

Cycles de vie d'un projet :

- Modèle en cascade
- Modèle en V – triangle Qualité-Coûts-Délais
- Modèles agiles – itératifs et incrémentaux

Propositions de mises en œuvre

La ressource peut être composée d'une présentation générale suivie en Travaux Dirigés d'une mise en application simple, individuelle ou collective, sur la base de projets personnels ou de groupe. Elle permet également le retour/partage d'expériences suite au déroulement des SAÉ du BUT1 et du BUT2 au semestre 3.

La SAÉ générique 4.REAL.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.REAL.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.REAL.03 axée sur la préparation, le chiffrage et la planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie,

Se prêtent à la mise en œuvre d'une méthodologie de projet et à l'utilisation des outils associés.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Projet – Conduite – Tâches – Planification – Ordonnancement – Suivi – Pilotage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

2.3.9. Ressource R4.REAL.09 : Communication professionnelle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de s'approprier les codes du milieu de l'entreprise et de communiquer à l'écrit comme à l'oral en milieu professionnel

Savoir-faire spécifiques

S'exercer aux savoir-être professionnels entre collègues et en situation hiérarchique

S'exercer aux savoir-être professionnels auprès d'une clientèle

Identifier, sélectionner et restituer des informations en choisissant le bon canal de communication

Produire des écrits clairs, structurés, adaptés au destinataire et de qualité professionnelle

Contenus

Connaissance des organisations et du milieu professionnel :

- Typologie des entreprises
- Pôles et services des entreprises

Communication externe :

- Les bases de la négociation commerciale
- Les interactions avec les clients, les fournisseurs et les différents services de l'entreprise, ...

Communication dans les équipes de travail :

- La prise en compte des équipes dans un contexte professionnel : hiérarchie, management, typologie des collaborateurs
- Résolution de problèmes : écoute et analyse des besoins
- Gestion des émotions : affirmation de soi et communication assertive

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôles - animations de réunions - mises en situation - exposés oraux - analyse transactionnelle - tests de personnalité

Outils : Maslow - SONCASE, ...

La SAÉ générique 4.REAL.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.REAL.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.REAL.03 axée sur la préparation, le chiffrage et la planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie,

Se prêtent à l'exercice de la communication entre acteurs et à la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Relations professionnelles – Communication externe – Assertivité – Analyse introspective – Démarche introspective

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.REAL.10 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Dans la continuité du semestre 3, former l'étudiant pour qu'il puisse :

- S'informer sur le monde de l'entreprise à l'international c'est à dire comprendre et pouvoir communiquer sur l'historique d'une entreprise, sa structure et son organisation
- Consolider ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles / de spécialité
- Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais
- Développer son ouverture d'esprit et ses compétences interculturelles
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le génie climatique et ses technologies innovantes et produire une synthèse de ces documents

Communiquer et interagir sur des questions d'actualités internationales liées au domaine de l'énergie

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Justifier un point de vue et développer un argumentaire : explication d'une démarche, justification technique, comparaison, ...

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers dans la continuité de ceux développés aux semestres précédents

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone - connaissances scientifiques et techniques

Registre de langue adapté en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle : formules de politesse, mise en page, ...

Propositions de mises en œuvre

Recherche de stage à l'international : production d'un CV, d'un courriel et/ou d'une lettre de motivation - création d'un profil en anglais sur un réseau socio-professionnel - préparation à un entretien - organisation et logistique d'une période de mobilité

Situations de communication écrites ou orales avec des professionnels : courriels, échanges, jeux de rôle, ...

Présentation orale d'une démarche, d'un projet, d'un système, d'une entreprise localisée à l'étranger

La SAÉ générique 4.REAL.01 axée sur le dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR et la préparation à leur mise en œuvre,

La SAÉ générique 4.REAL.02 axée sur le pilotage et la maintenance d'installations dont les systèmes EnR, la mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation,

La SAÉ 4.REAL.03 axée sur la préparation, le chiffrage et la planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie,

Se prêtent à la pratique de la langue par l'appropriation de documentations techniques, sites web d'entreprise, d'informations, ... en anglais mais également par la restitution orale et/ou écrite de travaux professionnels.

Selon les choix du département, ces différentes SAÉ peuvent donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation
- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 12 heures de TP

2.3.11. Ressource R4.REAL.11 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.REAL.01 | Dimensionnement d'installations avec intégration de systèmes EnR – préparation à leur mise en œuvre
- SAÉ 4.REAL.02 | Pilotage et maintenance d'installations dont les systèmes EnR – mise en œuvre de plans de mesurage et de comptage à des fins d'optimisation
- SAÉ 4.REAL.03 | Préparation, chiffrage et planification de la phase d'exécution de travaux à partir d'une maquette numérique préétablie
- STAGE.REAL | Consolidation
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Approfondir avec l'étudiant le travail qu'il conduit sur la définition de son profil et de son projet professionnel à partir de ses appétences, de ses envies, de son choix de parcours et des métiers associés. L'aider à consolider, à mettre en œuvre et à améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année dans l'objectif d'intégrer l'entreprise, l'organisme, le cursus de son choix.

Savoir-faire spécifiques

Consolider son projet personnel et professionnel et argumenter ses choix

Identifier ses compétences clés

Savoir présenter les métiers et secteurs d'activité associés à son parcours

Consolider, mettre en œuvre et améliorer sa démarche de recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 3 et d'accompagner l'étudiant dans sa recherche de stage, d'alternance ou de mobilité internationale en 2ème année en cohérence avec son choix de parcours et son projet.

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours :

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité - une entreprise - les innovations - les technologies, ...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser :

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : insertion professionnelle à l'issue du B.U.T. - poursuite d'études et passerelles en BUT2 et BUT3 (tant au national qu'à l'international) - VAE - formation tout au long de la vie - entrepreneuriat

Analyser les métiers envisagés (postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel) :

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre et l'analyser - élaborer un CV et une lettre de motivation adaptés - se préparer à l'entretien
- Développer une méthodologie de suivi de ses démarches : tenue d'un tableau de bord - prises de contacts - relances - rendez-vous, ...
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs dans ses recherches pour améliorer sa démarche
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises - salons - expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens - conférences thématiques/ métiers, ...
- Utilisation de bases de données, de répertoires d'entreprise, pour la recherche de stage, d'alternance, pour la mobilité internationale
- Application de la méthodologie et des outils de conduite de projet enseignés au semestre 4 à la recherche du stage, du contrat d'alternance ou pour la mobilité internationale
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle
- Travail sur les compétences : identification des compétences - niveaux de maîtrise

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans les SAÉ référencées ci-dessus si les situations d'apprentissage vécues par l'étudiant lui permettent de mieux comprendre sa formation, son parcours, ses domaines d'activités, ses métiers, de s'interroger sur ses centres d'intérêts, ses aspirations, ses motivations et donc de mieux construire in fine son projet personnel et professionnel au terme de sa 2^{ème} année de BUT, tant au national qu'à l'international.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC21.02 | Quantifier les besoins énergétiques
- AC21.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC21.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC21.05 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC21.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC21.07 | Établir des devis quantitatifs et estimatifs
- AC22.01 | Définir un plan de mesurage et de comptage en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bâtiment, d'une installation
- AC22.02 | Mettre en œuvre l'appareillage de mesure
- AC22.03 | Réaliser des mesures
- AC22.04 | Exploiter des données
- AC22.05 | Analyser des données
- AC22.06 | Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires
- AC23.01 | Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client
- AC23.02 | Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges
- AC23.03 | Réaliser le schéma de principe d'une installation
- AC23.04 | Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérodynamiques, frigorifiques et de climatisation
- AC23.05 | Analyser et comparer les offres des fournisseurs
- AC23.06 | Produire une offre de prix (DPGF)
- AC23.07 | Établir un planning dans un projet global
- AC24.01 | Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation

- AC24.02 | Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE
- AC24.03 | Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation
- AC24.04 | Suivre et analyser les consommations des installations

Mots clés :

Profils – Projets – Compétences – Secteurs d'activité – Stage – Alternance – International

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 11 heures de TP

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	RS REAL																		
		RS REAL.01 Législation des marchés	RS REAL.02 Suivi économique des travaux	RS REAL.03 Organisation et planification	RS REAL.04 Prévention des risques et incendies	RS REAL.05 Management de proximité-encadrement d'équipe	RS REAL.06 Science et technologie des filières énergétiques en développement	RS REAL.07 Production et distribution de vapeur	RS REAL.08 Production et distribution d'air comprimé	RS REAL.09 Production et distribution de froid	RS REAL.10 Conditionnement d'air	RS REAL.11 Installations de cogénération	RS REAL.12 Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée	RS REAL.13 Chiffrage d'une affaire, d'une opération	RS REAL.14 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	RS REAL.15 Anglais	RS REAL.16 Projet Personnel et Professionnel			
Dimensionnement	AC31.01	X	X							X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC31.02	X	X							X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	AC31.03	X	X							X	X	X	X	X			X	X		
	AC31.04	X	X							X	X	X	X	X	X		X	X		
	AC31.05	X	X							X	X	X	X	X	X		X	X		
	AC31.06	X	X							X	X	X	X	X	X		X	X		
	AC31.07	X	X							X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Réalisation	AC33.01	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X						X	X	X	X	X	X		X	X	X		
	AC33.03	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC33.04	X	X		X	X		X									X	X		
	AC33.05	X	X				X										X	X		
	AC33.06	X	X				X	X								X	X	X		
Volume total				24	21	21	21	12	12	15	15	18	18	15	15	15	9	30	5	266
Dont TP				0	0	9	0	9	0	3	3	3	3	3	0	0	6	18	5	62
Adaptation Locale (SAÉ)	48																			48
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)											66									66
TP Adaptation locale											30									30

3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

3.2.1. SAÉ 5.REAL.01 : Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Cette SAÉ bi-compétences se déroule sur les semestres 5 et 6.

Elle a pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un chargé d'affaires qui, dans le cadre d'un appel d'offre, va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment mettre en œuvre et intégrer une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

L'étudiant devra donc démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils de pilotage et permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, client)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels d'organisation et de planification, de conception, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

La ou les études traitées doivent être pluri-techniques et donc combiner des ressources du cœur de spécialité développées tout au long de la formation.

Pour autant, d'autres études complémentaires concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Les étudiants devront mettre en œuvre et intégrer une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement.

Dans un premier temps, ils auront donc à répondre à un appel d'offre puis, dans un second temps, devront gérer la phase de consultation c'est-à-dire préparer la mise en œuvre de l'installation et organiser le chantier. Idéalement le projet proposé correspondra à un site réel qui a fait l'objet d'une installation récente et qui pourra être visité : bâtiment tertiaire, collectivité, administration, site industriel, ...

Pour conduire un tel projet, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : Répondre à un appel d'offre, c'est-à-dire :

- Analyser les documents du marché : Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
- Vérifier les dimensionnements des équipements
- Sélectionner les équipements
- Identifier les fournisseurs pour chiffrage des équipements et les contacter pour un premier chiffrage
- Estimer les durées de réalisation et compléter le DPGF
- Chiffrer le coût global du projet

Vous avez été retenus lors de la phase de consultation. Il vous faut alors mener les actions suivantes.

Partie II : Préparer la mise en œuvre de l'installation, c'est-à-dire :

- Vérifier et critiquer les dimensionnements
- Analyser et critiquer les solutions techniques proposées
- Proposer une nouvelle solution technique d'un sous-ensemble du projet et concevoir le schéma de principe correspondant
- Consulter à nouveau les fournisseurs
- Analyser et critiquer les offres obtenues
- Réaliser les plans d'exécution
- Proposer un planning de réalisation
- Réaliser le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

Partie III : Organiser le chantier, c'est-à-dire :

- Organiser une réunion en interne de sensibilisation aux consignes de sécurité
- Réajuster le planning prévisionnel - suite à un problème sur un lot ayant entraîné un retard du chantier – afin de garantir le délai de livraison du chantier

Partie IV : Présenter à son responsable et/ou au client l'étude, les choix technico-économiques opérés et argumentés ainsi que l'organisation et la planification du chantier

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.REAL.01 | Législation des marchés
- R5.REAL.02 | Suivi économique des travaux
- R5.REAL.03 | Organisation et planification
- R5.REAL.04 | Prévention des risques et incendies
- R5.REAL.05 | Management de proximité-encadrement d'équipe
- R5.REAL.06 | Science et technologie des filières énergétiques en développement
- R5.REAL.07 | Production et distribution de vapeur
- R5.REAL.08 | Production et distribution d'air comprimé
- R5.REAL.09 | Production et distribution de froid
- R5.REAL.10 | Conditionnement d'air
- R5.REAL.11 | Installations de cogénération
- R5.REAL.12 | Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée
- R5.REAL.13 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération
- R5.REAL.14 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.REAL.15 | Anglais
- R5.REAL.16 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblées en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.REAL.01 | Législation des marchés
- R5.REAL.02 | Suivi économique des travaux
- R5.REAL.03 | Organisation et planification
- R5.REAL.04 | Prévention des risques et incendies
- R5.REAL.05 | Management de proximité-encadrement d'équipe
- R5.REAL.06 | Science et technologie des filières énergétiques en développement
- R5.REAL.07 | Production et distribution de vapeur
- R5.REAL.08 | Production et distribution d'air comprimé
- R5.REAL.09 | Production et distribution de froid
- R5.REAL.10 | Conditionnement d'air
- R5.REAL.11 | Installations de cogénération
- R5.REAL.12 | Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée
- R5.REAL.13 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération
- R5.REAL.14 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R5.REAL.15 | Anglais
- R5.REAL.16 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.REAL.01 : Législation des marchés

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'appréhender les contraintes réglementaires dans la gestion d'une affaire jusqu'à sa réception tout en maîtrisant la structuration, le déroulement, les risques juridiques et la sécurisation du paiement d'une opération. L'initier aux rôles respectifs des différents intervenants dans une affaire.

Savoir-faire spécifiques

Distinguer les différents partenaires et intervenants sur une opération ainsi que leurs rôles respectifs

Identifier et maîtriser le cadre législatif et réglementaire des marchés de travaux dont le Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG)

Organiser les opérations de réception

Contenus

Introduction : qu'est-ce qu'un marché ?

Partenaires et intervenants sur une opération :

- Maître d'ouvrage
- Maître d'œuvre
- Pilote Ordonnancement, pilotage, Coordination (OPC)
- Contrôleur technique
- Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS)
- Géotechnicien
- Entreprises

Marchés publics :

- Différents types de marchés
- Dispositions générales
- Passation des marchés
- Consultation
- Déroulement des procédures
- Régime financier des marchés

CCAG travaux :

- Généralités
- Prix et règlement des comptes
- Délais
- Réalisation des ouvrages
- Réception et garanties
- Résiliation du marché
- Interruption des travaux
- Différends et litiges

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement peut permettre à l'étudiant d'inscrire son action dans le cadre législatif et réglementaire donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Réglementation – Marchés publics – CCAG

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures

3.3.2. Ressource R5.REAL.02 : Suivi économique des travaux

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'établir les facturations (intermédiaires et finales), en suivant le budget et en mesurant les écarts entre le prévisionnel et le réel afin de garantir la rentabilité de l'affaire.

Savoir-faire spécifiques

Réaliser l'actualisation et la révision des prix

Établir la facture de situation de travaux

Contribuer à la gestion du compte prorata

Estimer la rentabilité de l'affaire

Contenus

Actualisation et révision de prix :

- Définition
- Prix Hors Taxes (HT) ou prix Toutes Taxes Comprises (TTC)
- Index et réglementation

Situation de travaux :

- Processus général
- Réglementation
- États de situations provisoires
- Intérêt de la méthode cumulative
- Décompte Général Définitif (DGD)

Compte prorata :

- Définition
- Nature
- Tenue du compte prorata
- Principe de répartition des dépenses
- Règlement des dépenses du compte prorata
- Gestion du compte

Rentabilité :

- Contrôle de la rentabilité d'une affaire terminée
- Contrôle des coûts de réalisation et contrôles relatifs à une affaire en cours

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement peut permettre à l'étudiant d'assurer le suivi économique des travaux dont il a la charge.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Prérequis :

- R5.REAL.13 | Chiffrage d'une affaire, d'une opération

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets

Mots clés :

Actualisation des prix – Révision des prix – Compte prorata – Rentabilité d'une affaire

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures

3.3.3. Ressource R5.REAL.03 : Organisation et planification

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'organiser et de planifier une affaire sur l'ensemble des phases d'un projet de la réponse à l'appel d'offre jusqu'à la réception du chantier, en passant par les phases étude et chiffrage, réalisation et suivi de projet. Cette planification sera optimisée en considérant les moyens humains et matériels.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les différentes phases d'un projet

Maîtriser les différentes méthodes de gestion de planning

Maîtriser l'élaboration des plannings particuliers

Contenus

Généralités des plannings

Différentes phases d'un projet de réalisation :

- Phase préparatoire, phase du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)
- Étude de prix
- Réalisation ou exécution
- Suivi de projet
- Fin de projet

Loi relative à la Maîtrise d'Ouvrage Publique (MOP)

BIM 4D : maquette numérique pour l'organisation de chantier

Plannings généraux :

- Planning chemin de fer
- PERT à potentiels étapes
- PERT à potentiels tâches
- Méthode à bande
- GANTT

Plannings particuliers : gestion de la production, gestion de la main d'œuvre et gestion financière

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement peut permettre à l'étudiant d'utiliser à bon escient les outils d'organisation et de planification indispensables à l'exécution de sa mission.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)

– AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets

Mots clés :

Organisation – Planification – Phases d'un projet – Plannings généraux – Plannings particuliers

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 9 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.REAL.04 : Prévention des risques et incendies

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'identifier les risques professionnels, de mettre en œuvre leur prévention dans les entreprises et sur les chantiers du BTP mais aussi d'appliquer la réglementation incendie dans un projet constructif donné.

Savoir-faire spécifiques

Entreprendre les démarches à effectuer en cas d'accident du travail ou de maladie professionnelle

Identifier les principaux facteurs de risques pour une situation de travail donnée, dont le risque incendie

Utiliser les outils de prévention sur les chantiers (PPSPS, Plan de Prévention) et traiter de ces sujets avec les interlocuteurs concernés : coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS), service sécurité, ...

Appliquer la réglementation incendie dans les dispositions constructives

Contenus

Évaluation des risques professionnels et mesures de prévention

Organisation de la sécurité sur les chantiers : Plan de prévention et coordination SPS

Méthodologie d'analyse des risques sur les chantiers

Généralités sur les risques incendie : mécanisme du feu (éléments déclencheurs, combustibles, comburants, ...) - prévention - sécurité des biens et des personnes (extinction et évacuation) - risques industriels et environnementaux

Réglementation incendie : généralités et classements des établissements recevant du public - dispositions incendie dans les installations de CVC (Art. CH), de désenfumage mécanique (Art. DF, IT 246, IT 263), d'appareils de cuisson (Art. GC), de gaz et d'hydrocarbures liquéfiés (Art. GZ)

Propositions de mises en œuvre

Utilisation de supports de formation INRS

Études de cas : mise en application d'une méthodologie d'analyse des risques sur des chantiers, définition et rédaction d'un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à la prise en compte des risques professionnels et à l'application de la réglementation incendie dans un projet donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Mots clés :

Prévention – Prévention incendie – PPSPS – Plan de Prévention – Coordonnateur SPS – Sécurité – Risque – Incendie – Mécanismes du feu – Diagnostics

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures

3.3.5. Ressource R5.REAL.05 : Management de proximité-encadrement d'équipe

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de mettre en œuvre les principes, les techniques et les outils de bases du management de proximité afin d'assurer une animation et un encadrement qualitatifs de son équipe.

Savoir-faire spécifiques

Maîtriser les outils et éléments de langage servant à encadrer une équipe dans un contexte donné

Déterminer son style managérial et optimiser l'organisation de son travail en ayant intégré la mission et les prérogatives d'un manager de proximité

Organiser et suivre le travail des membres de son équipe

Développer ses compétences et celles de ses collaborateurs

Contenus

Responsabilité managériale :

- Différents types de management : hiérarchique, transversal, de projet
- Découverte de sa personnalité et de ses comportements managériaux
- Adaptation de son style de management à la typologie de ses collaborateurs
- Domaines de compétences du manager : technique - gestion - communication - stratégique
- Embauche
- Évaluation et développement des compétences de ses collaborateurs : savoir - savoir-faire - savoir être - entretien annuel - suivi, ...
- Points nodaux de la relation hiérarchique : congés - formations - absences - retards - primes - heures supplémentaires - augmentations de salaires, ...

Organisation et pilotage de son activité :

- Gestion de son temps et de celui des autres
- Priorisation des tâches : référentiel des tâches en liaison avec les fiches de poste - tableau de répartition des tâches
- Définition des objectifs SMART (Spécifique, Mesurable, Acceptable (et Ambitieux), Réaliste, Temporellement défini)
- Planification les objectifs intermédiaires

Animation et encadrement d'équipe(s) :

- Transmission des consignes, partage et délégation des tâches
- Encadrement et contrôle : élaboration d'un plan de suivi des équipes et de performance
- Motivation et accompagnement de ses équipes
- Passage du management au leadership
- Intégration des méthodes de gestion des conflits et de négociation

Propositions de mises en œuvre

Apports de l'Analyse Transactionnelle (AT), de la Communication Non Violente (CNV) et de la Programmation NeuroLinguistique (PNL)

Grille managériale Blake et Mouton

Jeux de rôles (Méthodes AGILE-BELBIN) - questionnaires MBTI pour repérer son profil de manager - préparation d'entretiens d'embauche, d'évaluation, ..., évaluation et remédiation (SMART, planning prévisionnel, PDCA, rétro planning, ...)

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement peut également se prêter à la mise en application des techniques et outils du management de proximité des équipes lors des phases de préparation et d'organisation du chantier.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Mots clés :

Management – Ecoute – Animation – Encadrement – Gestion du temps et des priorités

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 9 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.REAL.06 : Science et technologie des filières énergétiques en développement

Compétence ciblée :

- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Présenter à l'étudiant les spécificités scientifiques, techniques, économiques et environnementales de différentes filières énergétiques en développement de façon à ce qu'il soit capable d'en apprécier les avantages, les inconvénients et les limites.

Savoir-faire spécifiques

Présenter et décrire les principales filières énergétiques en développement à l'échelle nationale et mondiale

Détailler et expliquer quelles sont leurs spécificités scientifiques, techniques, économiques, énergétiques et environnementales

Préciser leurs avantages, inconvénients et limites dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de changement climatique

Faire des préconisations d'utilisation de certaines de ces filières dans un contexte donné

Contenus

Parmi les filières énergétiques en développement pourront notamment être traitées :

- Hydrogène énergie
- Power-to-Gas
- Nucléaire nouvelle génération
- Énergies marines
- Solaire à concentration
- Nouveaux carburants
- Stockage de l'énergie
- Captage, stockage et valorisation du CO₂
- Réseaux intelligents - Smart grids

Cette liste n'est pas exhaustive et permet à chaque département de traiter plus spécifiquement des filières en développement sur son territoire.

Pour chaque filière, les points suivants pourront être détaillés : état de maturité à l'échelle mondiale, européenne et nationale - potentiel - principes physiques mis en jeu - différentes techniques et technologies (avec, si possible, le descriptif d'installations existantes) - aspects économiques, environnementaux, sociétaux - freins - mécanismes de soutien au développement de la filière.

Propositions de mises en œuvre

Visite d'installations, conférences, études de cas

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'intégration d'une technologie en développement dans un projet donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissage critique ciblé :

- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire

Mots clés :

Hydrogène – Nucléaire – Power-to-Gas – Énergies marines – Biogaz – Solaire – Stockage d'énergie – CO₂ – Smart grids

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.7. Ressource R5.REAL.07 : Production et distribution de vapeur

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner et d'optimiser une installation simple de production et de distribution de vapeur en tant qu'utilité industrielle, en tenant compte des contraintes techniques, économiques, environnementales et réglementaires liées à son implantation et à son utilisation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les besoins en vapeur d'un site industriel

Dimensionner une installation simple de production et de distribution de vapeur

Sélectionner les équipements nécessaires à la mise en œuvre d'une telle installation

Déterminer son principe de régulation et son mode de pilotage

Estimer le coût de sa mise en œuvre

Préconiser des solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique

Contenus

Usages et besoins de la vapeur en tant qu'utilité industrielle ou dans les réseaux de chaleur

Vapeur saturante et vapeur surchauffée en tant que vecteur énergétique : propriétés - tables - diagrammes - applications

Tonne de vapeur : coûts énergétiques, environnementaux, économiques

Technologies de production de vapeur : instantanée saturante - chaudière à tubes de fumées - chaudières à tubes d'eau

Caractéristiques, analyse et traitement de l'eau

Technologie du réseau vapeur et de ses principaux composants : séparateur - purgeurs - détendeurs, ...

Conception et dimensionnement de la boucle vapeur d'eau/condensat (pression, débit, vitesse, section de conduite, ...)

Régulation et pilotage d'une installation de production de vapeur

Efficacité énergétique : économie d'énergie en chaufferie, sur le réseau de distribution, dans l'utilisation des purgeurs, sur le circuit de retour condensat, utilisation de la vapeur de re-vaporisation

Aspects réglementaires, sécurité, Directive des Équipements Sous Pression (DESP)

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : dimensionnement d'une installation simple - bilan énergétique d'un condenseur - recompression mécanique de vapeur - récupération de chaleur sur les fumées - récupération d'énergie sur la re-vaporisation des condensats, ...

Travaux Pratiques sur installation de production et de distribution de vapeur, visites sur site industriel, ...

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'intégration d'une installation vapeur en tant qu'utilité industrielle dans un projet donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Utilités industrielles – Traitement d'eau – Tonne vapeur – Production vapeur – Réseau vapeur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

3.3.8. Ressource R5.REAL.08 : Production et distribution d'air comprimé

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner et d'optimiser une installation simple de production et de distribution d'air comprimé en tant qu'utilité industrielle, en tenant compte des contraintes techniques, économiques, environnementales et réglementaires liées à son implantation et à son utilisation.

Savoir-faire spécifiques

Identifier les besoins en air comprimé d'un site industriel

Dimensionner une installation simple de production et de distribution d'air comprimé

Sélectionner les équipements nécessaires à la mise en œuvre d'une telle installation

Déterminer son principe de régulation et son mode de pilotage

Estimer le coût de sa mise en œuvre

Préconiser des solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique

Contenus

Usages et besoins de l'air comprimé en tant qu'utilité industrielle

Caractéristiques de l'air comprimé : pression - débit - vitesse - énergie spécifique - humidité (température de rosée sous pression) - teneur en huile - norme mètre cube

Production d'air comprimé : technologies des compresseurs - énergie spécifique de compression (Wh/Nm³) - vitesse variable et gestion multi-compresseurs - refroidissement des compresseurs et récupération d'énergie

Distribution : description du réseau d'air comprimé et de ses composants - pertes de charges - bouclage du réseau de distribution - capacité tampon - suivi des fuites

Traitement de l'air comprimé : séchage (frigorifique ou à adsorption) - critères de choix - coût énergétique en exploitation - filtration - déshuilage - estimation des volumes de condensat

Conception et dimensionnement d'une installation d'air comprimé

Régulation et pilotage d'une installation d'air comprimé

Aspects réglementaires, sécurité, DESP

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : dimensionnement d'une installation simple, récupération de chaleur sur compresseur

Travaux Pratiques sur installation d'air comprimé et visites sur site industriel, ...

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'intégration d'une installation d'air comprimé en tant qu'utilité industrielle dans un projet donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Utilités industrielles – Air comprimé – Compresseurs

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.REAL.09 : Production et distribution de froid

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner et d'analyser le fonctionnement d'installations frigorifiques complexes dans le respect des réglementations en vigueur. Il sera également capable de proposer des solutions d'optimisation de l'efficacité énergétique et environnementale de ces mêmes installations.

Savoir-faire spécifiques

Dimensionner et sélectionner les composants d'une installation frigorifique complexe

Caractériser et optimiser les performances énergétiques et environnementale d'une telle installation

Proposer un principe de régulation adapté à l'installation et au cahier des charges

Contenus

Règlementation : F-GAZ

Sécurité : Directive des Équipements Sous Pression (DESP) - NH₃ - CO₂ - inflammabilité

Perfectionnement en cycle mono-étagé : pincement - HP/BP flottante - variateurs de vitesse, ...

Cycle bi-étagé

Machines frigorifiques au NH₃, au CO₂ et à absorption

Installations et réseaux de distribution de froid : conception des réseaux à détente directe et à eau glacée

Composants de ces installations : organes périphériques au compresseur ou bouilleur (détendeurs, déshydrateur, ...)

Aspects spécifiques de la régulation des installations de production et distribution de froid

Amélioration ou reconversion (rétrofit) d'installations frigorifiques

Propositions de mises en œuvre

Utilisation de logiciels de dimensionnement et de sélection de matériels.

Travaux pratiques sur des installations réelles.

Études de cas : production eau glacée, installation au NH₃ dans un entrepôt ou une patinoire, cascade CO₂, centrale négative booster CO₂ trans-critique, ...

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'étude d'une installation frigorifique complexe.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation

- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Installations frigorifiques – Machines frigorifiques – Eau glacée – Cycle bi-étagé – NH₃ – CO₂ – Absorption

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.REAL.10 : Conditionnement d'air

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de dimensionner des installations de conditionnement d'air adaptés à des cas complexes (contrôle de la température, de l'hygrométrie, cascade de pression et maîtrise de la qualité de l'air) mais aussi de proposer d'autres solutions de climatisation et de rafraîchissement à faible consommation.

Savoir-faire spécifiques

Dimensionner et sélectionner les composants d'une installation de conditionnement d'air

Proposer un principe de régulation adapté au cahier des charges

Proposer des solutions d'amélioration de la performance énergétique de ces installations

Contenus

Conditionnement d'air :

- Dimensionnement des principaux composants d'une installation de conditionnement d'air complexe (CTA multi-zone, débit variable, ...)
- Principes de régulation : boucles de régulation, capteurs, actionneurs, GTC, ...
- Salles blanches : définition, classification, choix techniques et technologiques (normes, filtration, contrôle de pression, notion de sas, ...)

Systèmes de climatisation et de rafraîchissement :

- Étude technologique et sélection de différents systèmes : ventilo-convecteur - poutre climatique - VRV - DRV, ...
- Étude technologique et sélection de solutions de rafraîchissement à faible consommation d'énergie : rafraîchissement adiabatique - ventilation nocturne - dalle active - géocooling - puits canadien - brasseurs d'air, ...

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : piscine - patinoire - salle blanche - process industriel, ...

Travaux Pratiques sur des installations réelles ou en mode projet

Utilisation de logiciels de dimensionnement et de sélection de matériel, ...

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'intégration d'une installation de conditionnement d'air, de climatisation ou de rafraîchissement à basse consommation.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance

- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Conditionnement de l'air – Salle blanche – Climatisation – Rafraîchissement – Basse consommation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

3.3.11. Ressource R5.REAL.11 : Installations de cogénération

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'estimer la pertinence technico-économique d'une installation simple de cogénération, d'en réaliser le dimensionnement, l'optimisation, en tenant compte des contraintes techniques, économiques, environnementales et réglementaires liées à son implantation et à son utilisation.

Savoir-faire spécifiques

Estimer la pertinence technico-économique d'une installation de cogénération

Préconiser la technologie à mettre œuvre

Dimensionner un système simple de cogénération

Déterminer son intégration au site, et/ou son couplage au réseau électrique

Contenus

Introduction à la cogénération : principe - approche thermodynamique (bilan d'énergie, rendements) - intérêts et contraintes économiques et environnementaux

Classification des systèmes de cogénération : par puissance, par filière

Différentes technologies de cogénération : cycles combinés - turbines à vapeur - turbines gaz - moteur à combustion interne - moteur à apport de chaleur externe - pile à combustible - association cogénération/biomasse

Intégration, couplage aux réseaux et pilotage

Exemples d'applications et présentation d'installations types

Introduction à la trigénération : principe, intérêts, exemple d'applications, description d'installations existantes

Aspects réglementaires, sécurité

Propositions de mises en œuvre

Études de cas : dimensionnement d'une cogénération simple, estimation de sa rentabilité en autoconsommation ou en raccordement sur un réseau

Travaux Pratiques installation de cogénération et visites sur site industriel

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'intégration d'une installation de cogénération dans un projet donné.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance

- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Cogénération – Trigénération – Cycles thermodynamiques – Turbine – Moteur – Pile à combustible

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

3.3.12. Ressource R5.REAL.12 : Pilotage des installations et Gestion Technique Centralisée

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'intervenir dans la mise en œuvre d'une gestion technique centralisée d'installations énergétiques pour le bâtiment ou l'industrie en intégrant les objectifs, les enjeux, les acteurs, les domaines couverts et les solutions techniques propres à un projet.

Savoir-faire spécifiques

Produire une analyse fonctionnelle d'installations données pour définir le cahier des charges de leur système de contrôle/commande

Établir la liste des points et sélectionner les modules de la gestion technique à partir de cette analyse fonctionnelle

Concevoir une partie opérative facilement intégrable dans un bâtiment intelligent (capteurs, contrôle/commande, interfaçage)

Préconiser des solutions d'efficacité énergétique basées sur l'utilisation de la régulation, des automatismes et de la gestion technique

Contenus

Introduction à la gestion technique :

- Contexte législatif (décret tertiaire, décret BACS), normatif (ISO 50001) et réglementaire en vigueur
- Définitions et typologies : système de contrôle/commande - GTB (Gestion Technique du Bâtiment) - GTC (Gestion Technique Centralisée) - GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) - système de management de l'énergie - bâtiments intelligents - supervision, ...
- Objectifs et fonctionnalités : confort - qualité - efficacité énergétique - fiabilité - maintenance - sécurité, ...
- Domaines d'activité couverts : vapeur - conditionnement d'air - procédés industriels - froid - éclairage, ...
- Gains attendus - coûts - retours sur investissement

Communication :

- Acteurs client - Facility Manager - exploitants - utilisateurs - résidents, ...)
- Architectures et matériels
- Aperçus technologiques des réseaux et protocoles de communication

Mise en œuvre du pilotage :

- Surveillances et commandes typiques selon les installations
- Analyse fonctionnelle des installations - Listes de points

Optimisation énergétique :

- Suivi des consommations (flux)
- Analyse des consommations d'énergie et support de prises de décisions
- Mises en œuvre de solutions d'optimisation

Propositions de mises en œuvre

Étude de cas :

- Analyses fonctionnelles et liste de points d'installations typiques de CVC (chaufferie - CTA - production ECS multi-énergies, ...)

- Optimisations diverses par ajustements horaires (programmations horaires - confort/réduit/protection - temps de relance selon l'inertie et/ou la température extérieure - arrêt du fonctionnement des circulateurs si chauffage inopérant, ...) - ajustements selon le taux d'occupation des locaux (prise en compte du taux de CO2) - ajustements selon les températures mesurées (free-cooling, solaire thermique), ...
- Étude de documentations techniques constructeurs

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'étude de systèmes de gestion technique de cette même installation.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

GTB – GTC – Supervision – Management de l'énergie – Contrôle/commande

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.13. Ressource R5.REAL.13 : Chiffrage d'une affaire, d'une opération

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de réaliser le chiffrage d'une affaire, d'une opération en intégrant les coûts de matériel, de la main d'œuvre, des sous-traitants, les charges fixes (frais généraux, frais de chantier) et en garantissant une marge bénéficiaire pour l'entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Réaliser la quantification des besoins matériels et humains sur la base du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Maîtriser la décomposition d'un prix de vente et les différentes méthodes d'estimation de ce prix

Contenus

Généralités sur l'étude de prix :

- Importance stratégique pour l'entreprise
- Estimation par ratio, par prix préétablis, par bordereau, par sous-détail de prix

Prix de vente :

- Méthodes de calculs
- Choix de la marge bénéficiaire
- Décomposition des prix : matériels, matériaux, main d'œuvre, frais de chantier, frais généraux

Déboursé horaire de main d'œuvre :

- Terminologie
- Règles à respecter
- Méthodes de calculs analytiques

Indemnités de déplacement des personnels - Taux Horaire Moyen (THM) :

- Définition
- Grands et petits déplacements

Propositions de mises en œuvre

Des études de cas pourront être traitées sur la base d'affaires existantes.

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également au chiffrage d'une affaire, d'une opération.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Chiffrage – Prix de vente – Déboursé – Charges fixes – Main d'œuvre

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.14. Ressource R5.REAL.14 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable de conclure une affaire, faire aboutir un projet et/ou émettre des recommandations dans les domaines de l'énergie en adaptant ses savoir-être à la variété des situations professionnelles.

Savoir-faire spécifiques

Élaborer un discours structuré et argumenté tant à l'écrit qu'à l'oral

Exercer son activité dans le respect du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, argumenter les solutions préconisées

Négocier un contrat

Contenus

Droit du travail :

- Droits et obligations du salarié : principes généraux - formation professionnelle - conventions collectives - règlement intérieur, ...
- Principaux contrats de travail : CDI - CDD - particularités du contrat d'intérim, ...

Conseil et relation clientèle :

- Préparer la présentation de son projet d'amélioration énergétique :
 - Cerner le besoin de son interlocuteur
 - Élaborer son argumentaire
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance
- Argumenter sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation : protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre
 - Convaincre son interlocuteur de la pertinence de la (ou des) solution(s) préconisée(s)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente : compréhension et lecture des scénarios de travaux et de maintenance
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition : dossier écrit - exposé oral avec un logiciel de présentation
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Jeux de rôle permettant de développer une argumentation, une stratégie de négociation, une relation clientèle, ...

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à la mise en application des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes

- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Mots clés :

Communication – Droit du travail – Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 6 heures de TP

3.3.15. Ressource R5.REAL.15 : Anglais

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il puisse :

- Prendre conscience de la notion de culture d'entreprise (valeurs, responsabilités, ...) dans un contexte national et international
- Perfectionner ses connaissances générales et scientifiques, ses compétences de communication, de compréhension et d'expression orale et écrite dans des situations professionnelles et/ou de spécialité
- Assurer une veille technologique en anglais
- Développer son esprit critique ainsi qu'une connaissance des réalités sociales et culturelles des pays anglophones
- Se préparer à son immersion professionnelle dans un contexte internationalisé
- Se projeter dans une mobilité et des échanges internationaux, la poursuite de ses études et/ou son insertion professionnelle à l'étranger

Savoir-faire spécifiques

Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec le parcours et produire une synthèse de ces documents

Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations

Produire de la documentation technique en prenant en compte les interactions entre les aspects techniques, réglementaires, politiques, économiques et environnementaux

Interagir à l'oral et/ou à l'écrit avec des acteurs du monde professionnel

Participer à /Animer une réunion avec une équipe multinationale

Conseiller un client dans un choix de matériel optimisé adapté à ses besoins

Justifier un point de vue, développer un argumentaire (explication d'une démarche, justification des choix technico-économiques) et négocier des solutions techniques

Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie

Contenus

Outils langagiers

Connaissances générales et culturelles du monde anglophone, connaissances scientifiques et techniques (normes, réglementations, ...)

Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation

Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle (formules de politesse, mise en page)

Propositions de mises en œuvre

Situations de communication écrite ou orale avec des professionnels et des clients internationaux (courriels, conversation téléphonique, jeux de rôle, réunion, ...)

Présentation orale de tous types d'éléments technico-économiques en rapport avec le parcours

Recherche d'équivalences internationales en termes de métiers et structures d'accueil

Recherche documentaire en utilisant les outils numériques

Rédaction d'écrits professionnels et production de documentations technico-économiques (cahiers des charges, cahier des clauses techniques particulières, rapport d'audit, plan de maintenance, rapport d'exploitation, plan d'actions énergétiques, ...)

La SAÉ 5.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à l'emploi de documentations, à la recherche d'informations, à la tenue de réunions, à la réalisation de supports de communication, à la restitution de travaux en langue anglaise, ...

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Mots clés :

Communication – Anglais général – Anglais professionnel – Anglais de spécialité – Culture générale – Culture scientifique – Documentation technique – Professionnalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 18 heures de TP

3.3.16. Ressource R5.REAL.16 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Amener l'étudiant à l'acquisition d'une véritable posture professionnelle et à la formalisation de son plan de carrière au regard de ses diverses expériences, compétences acquises en 1ère et 2ème année de formation. Le préparer aux différents processus de recrutement pour aboutir à une insertion professionnelle ou à une poursuite d'études réfléchie et non pas subie, c'est-à-dire cohérente avec ses aptitudes et ses envies.

Savoir-faire spécifiques

Acquérir et développer une posture professionnelle

Élaborer son plan de carrière

S'approprier les différents processus de recrutement

Réaliser un bilan de compétences structuré

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené en 1ère et 2ème année et d'aider l'étudiant à se projeter selon qu'il envisage une insertion professionnelle ou une poursuite d'études à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel
- Exploitation du mémoire d'alternance
- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance

- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Mots clés :

Savoir-être – Savoir-faire – Recrutement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures dont 5 heures de TP

4. Semestre 6

4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

	AC	SAÉ 6.REAL.01 Mise en oeuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global	STAGE.REAL.Perfectionnement	PORTFOLIO Portfeuille REAL	R6.REAL.01 Gestion comptable	R6.REAL.02 Communication commerciale - conseil - relation clientèle	R6.REAL.03 Projet Personnel et Professionnel	
Dimensionnement	AC31.01	X	X	X			X	
	AC31.02	X	X	X		X	X	
	AC31.03	X	X	X			X	
	AC31.04	X	X	X			X	
	AC31.05	X	X	X			X	
	AC31.06	X	X	X			X	
	AC31.07	X	X	X	X		X	
Réalisation	AC33.01	X	X	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X	X		X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	X	
	AC33.04	X	X	X			X	
	AC33.05	X	X	X			X	
	AC33.06	X	X	X		X	X	
Volume total					12	12	6	30
Dont TP					0	0	0	0
Adaptation Locale (SAÉ)		30						30
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					0			0
TP Adaptation locale					18			18

4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

4.2.1. SAÉ 6.REAL.01 : Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Il s'agit au semestre 6 de poursuivre la SAÉ débutée au semestre 5.

Cette SAÉ a toujours pour objectif de placer l'étudiant dans la situation professionnelle d'un chargé d'affaires qui, dans le cadre d'un appel d'offre, va devoir répondre à la problématique suivante :

« Comment mettre en œuvre et intégrer une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement dans le respect du cahier des charges, des délais, des contraintes économique et environnementale, du cadre normatif et réglementaire en vigueur ? »

L'étudiant devra donc continuer à démontrer au cours de cette SAÉ sa capacité à :

- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils de pilotage et permette des interactions efficaces entre les différents acteurs (étudiants, enseignants, client)
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à son étude tels que des logiciels d'organisation et de planification, de conception, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de présentations orales, notes de calculs et autres livrables appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, de capacité de mise en œuvre et d'esprit d'initiative

La ou les études traitées doivent être pluri-techniques et donc combiner des ressources du cœur de spécialité développées tout au long de la formation.

Pour autant, d'autres études complémentaires concernant des domaines d'applications spécifiques à l'environnement socio-économique du département peuvent être traitées dès lors qu'elles demeurent cohérentes avec le référentiel de compétences.

Descriptif générique :

Les étudiants devront mettre en œuvre et intégrer une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement.

Dans un premier temps, ils auront donc à répondre à un appel d'offre puis, dans un second temps, devront gérer la phase de consultation c'est-à-dire préparer la mise en œuvre de l'installation et organiser le chantier. Idéalement le projet proposé correspondra à un site réel qui a fait l'objet d'une installation récente et qui pourra être visité : bâtiment tertiaire, collectivité, administration, site industriel, ...

Pour conduire un tel projet, la méthodologie à suivre peut s'inspirer du déroulé générique suivant :

Partie I : Répondre à un appel d'offre, c'est-à-dire :

- Analyser les documents du marché : Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
- Vérifier les dimensionnements des équipements
- Sélectionner les équipements
- Identifier les fournisseurs pour chiffrage des équipements et les contacter pour un premier chiffrage
- Estimer les durées de réalisation et compléter le DPGF
- Chiffrer le coût global du projet

Vous avez été retenus lors de la phase de consultation. Il vous faut alors mener les actions suivantes.

Partie II : Préparer la mise en œuvre de l'installation, c'est-à-dire :

- Vérifier et critiquer les dimensionnements
- Analyser et critiquer les solutions techniques proposées
- Proposer une nouvelle solution technique d'un sous-ensemble du projet et concevoir le schéma de principe correspondant
- Consulter à nouveau les fournisseurs
- Analyser et critiquer les offres obtenues
- Réaliser les plans d'exécution
- Proposer un planning de réalisation
- Réaliser le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

Partie III : Organiser le chantier, c'est-à-dire :

- Organiser une réunion en interne de sensibilisation aux consignes de sécurité
- Réajuster le planning prévisionnel - suite à un problème sur un lot ayant entraîné un retard du chantier – afin de garantir le délai de livraison du chantier

Partie IV : Présenter à son responsable et/ou au client l'étude, les choix technico-économiques opérés et argumentés ainsi que l'organisation et la planification du chantier

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.REAL.01 | Gestion comptable
- R6.REAL.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.REAL.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.REAL : Perfectionnement

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le domaine de la réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. MT2E doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux du parcours, à savoir :

« Former des techniciens supérieurs, futurs cadres intermédiaires, capables de conduire une opération dans le domaine de l'énergie c'est-à-dire planifier et coordonner la réalisation d'installations de tous types (chauffage, ventilation, climatisation, énergies renouvelables, production et distribution de vapeur, d'eau surchauffée, d'eau glacée, d'air comprimé, conditionnement d'air, cogénération, ...) depuis la réponse à l'appel d'offre jusqu'au parfait achèvement des travaux. Ils sont également capables de concevoir et dimensionner ces mêmes installations. »

Les entreprises visées par le stage et dont les activités offrent une cohérence avec ces objectifs professionnels sont du type (liste non exhaustive) :

- Installateurs
- Grandes entreprises du secteur de l'énergie
- Services travaux des collectivités territoriales

En leur sein, les missions confiées à l'étudiant doivent être représentatives de l'une ou l'autre des situations professionnelles ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Chargé d'affaires CVC
- Chargé d'affaires en froid industriel ou commercial
- Chargé d'affaires en installations énergétiques
- Chargé d'affaires en énergies renouvelables
- Conducteur de travaux en rénovation énergétique

Encadré par un tuteur entreprise, l'étudiant pourra ainsi appliquer, consolider et développer ses savoir-être et savoir-faire acquis au cours de sa formation, c'est-à-dire :

- S'intégrer dans une entreprise dont les activités sont en adéquation avec les 2 compétences du parcours
- Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels
- Identifier puis s'approprier les codes de cette entreprise
- Développer une méthodologie de projet qui mobilise des outils de pilotage, de management et qui permette des interactions efficaces entre les différents acteurs : tuteur entreprise, collègues, responsables, clients, fournisseurs, ...
- Utiliser à bon escient les supports techniques nécessaires à ses missions tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs, réglementaires, ...
- Mobiliser ses connaissances des outils, des méthodes, des techniques et des installations complexes des domaines énergétique, climatique, frigorifique
- Proposer différentes solutions technico-économiques en les justifiant systématiquement par la production de notes de calculs et autres livrables professionnels appropriés et argumentés
- Agir en responsable vis-à-vis de son client, de son tuteur entreprise et de ses collègues en faisant preuve d'écoute, d'autonomie, d'esprit d'initiative, de capacité de management et de mise en œuvre
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée

La durée du stage de perfectionnement des connaissances et des compétences est fixée entre 14 à 16 semaines selon le choix du département.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations

- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.REAL.01 | Gestion comptable
- R6.REAL.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.REAL.03 | Projet Personnel et Professionnel

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.REAL.01 | Gestion comptable
- R6.REAL.02 | Communication commerciale - conseil - relation clientèle
- R6.REAL.03 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.REAL.01 : Gestion comptable

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- STAGE.REAL | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'apprécier les situations économique et financière de son entreprise afin qu'il puisse les prendre en compte dans la conduite de ses projets et dans la gestion de ses relations avec les clients et les fournisseurs. C'est-à-dire lui permettre de suivre des opérations courantes dans les comptes de l'entreprise, d'identifier les conséquences des opérations de fin d'exercice et d'appréhender les équilibres financiers dans la comptabilité de son entreprise.

Savoir-faire spécifiques

Distinguer les mécanismes d'élaboration et de fonctionnement de la comptabilité ainsi que les contraintes induites sur la circulation de l'information

Identifier, interpréter et communiquer différents concepts financiers utiles dans les relations avec les partenaires internes et externes

Analyser les conditions générales de l'efficacité de l'entreprise et de sa rentabilité pour évaluer l'impact d'une décision (réponse à un appel d'offre, niveau de l'appel d'offre) sur son équilibre financier

Calculer les apports des différentes activités au résultat de l'entreprise

Contenus

Notions de bilan, compte de résultat

Valeur ajoutée - TVA - capacité d'autofinancement et autofinancement - amortissements et provisions

Gestion des fonds et délais - trésorerie - fonds de roulement - besoins en fonds de roulement liés aux délais accompagnant les opérations d'exploitation

Gestion du crédit client, crédit fournisseur et délai de rotation des stocks

Propositions de mises en œuvre

Études de cas en Travaux dirigés - analyse de documents de synthèse.

La SAÉ 6.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation énergétique, climatique ou frigorifique complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à la prise en compte de l'environnement économique et financier du projet développé.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation

Mots clés :

Économie – Bilan comptable – Compte de résultat – Crédit – Trésorerie – Valeur ajoutée – Fond de roulement – Amortissement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.2. Ressource R6.REAL.02 : Communication commerciale - conseil - relation clientèle

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- STAGE.REAL | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Former l'étudiant pour qu'il soit capable d'élaborer un discours clair et efficace au travers de différents outils, tant à l'écrit qu'à l'oral, et d'adapter ses savoir-être à la variété des situations professionnelles pour conclure une affaire, faire aboutir un projet.

Savoir-faire spécifiques

Appréhender les fondamentaux du droit du travail

Être à l'écoute, conseiller sa clientèle, négocier un contrat

Comprendre son environnement de travail (hiérarchie, rapports entre collègues)

Contenus

Droit du travail : droits et obligations du salarié - contrat de travail

Conseil et relation clientèle :

- Préparer son entretien de négociation
 - Définir la stratégie et les tactiques de négociation
 - Cerner le besoin de son client
 - Élaborer son argumentation
 - Préparer la réfutation des objections possibles
 - Cerner les enjeux économiques, les rapports de force, les points de vigilance, son positionnement par rapport à la concurrence
- Défendre sa proposition :
 - Comprendre les conditions de la négociation (protagonistes, objectifs, écarts de position et marges de manœuvre)
 - Savoir conclure
 - Organiser l'après-vente
- Évaluer sa proposition :
 - Repérer les critères d'une négociation réussie
 - Rendre compte de sa proposition (dossier écrit, exposé oral avec un logiciel de présentation, ...)
 - Lister les pistes d'amélioration

Propositions de mises en œuvre

Mises en œuvre au travers de cas concrets (audits, questionnaires, ...)

Jeux de rôles - études de cas - exposés oraux

Thèmes du droit du travail (contrat, licenciement, congés, ...)

Évaluation et remédiation (planning prévisionnel et réalisé, PDCA, roue de Deming, rétroplanning)

La SAÉ 6.REAL.01 axée sur la mise en œuvre et l'intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement se prête également à la mise en œuvre des techniques de communication commerciale dans le cadre d'une relation clientèle.

Selon les choix du département, elle peut donc permettre à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances et savoir-faire acquis au cours de cette ressource.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Mots clés :

Environnement juridique – Négociation – Argumentation – Clientèle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

4.3.3. Ressource R6.REAL.03 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie
- Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.REAL.01 | Mise en œuvre et intégration d'une installation complexe à un projet global jusqu'au parfait achèvement
- STAGE.REAL | Perfectionnement
- PORTFOLIO | Portfolio REAL

Descriptif :

Objectifs

Aider l'étudiant à confirmer et à consolider sa posture professionnelle et son plan de carrière puis à s'intégrer dans différents processus de recrutement pour aboutir in fine à une insertion professionnelle ou une poursuite d'études maîtrisée et réussie, c'est-à-dire cohérente avec ses appétences, ses envies, ses capacités et ses axes de progrès.

Savoir-faire spécifiques

Consolider sa posture professionnelle

Formaliser son plan de carrière

S'intégrer dans un processus de recrutement qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études

Argumenter ses choix professionnels et personnels

Contenus

Il s'agit ici de poursuivre le travail mené au semestre 5 et d'aider l'étudiant à formaliser son plan de carrière à l'issue de sa formation.

Connaissance de soi et posture professionnelle (dans la continuité des BUT1 et BUT2) :

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels : profils, carte réseau, réseau professionnel, ...
- Faire le bilan de ses compétences
- Tirer profit de ses éventuels erreurs et échecs précédents pour améliorer sa stratégie et ses démarches

Formaliser son plan de carrière :

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme pour une insertion professionnelle après le B.U.T. ou une poursuite d'études
- Identifier les entreprises, organismes, écoles concernées par l'insertion professionnelle ou la poursuite d'études visée
- Identifier des dispositifs pour le plus long terme et envisager, si besoin, une stratégie qui en tienne compte : VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - CPF (Compte Personnel de Formation) - FTLV (Formation Tout au Long de la Vie), ...

S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement :

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle : CV, lettres de motivation, identité professionnelle numérique, ...
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement :
 - Types : test - entretien collectif ou individuel - mise en situation - concours, ...
 - Formes : recrutement d'entreprise, d'école, de master, ...

Propositions de mises en œuvre

L'ensemble des propositions ci-dessous s'inscrit dans le parcours choisi par l'étudiant :

- Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux activités et aux métiers propres au parcours : référentiel de compétences de la formation - sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires - sites gouvernementaux - sites de recherche d'emplois - fiches RNCP, ...
- Réalisation d'un portfolio de présentation de soi/professionnel

- Exploitation du mémoire d'alternance
- Analyse de plusieurs situations professionnelles rencontrées lors des stages et ou stage/alternance
- Travail d'analyse d'enquêtes prospectives spécifiques au parcours
- Interviews de professionnels
- Visites d'entreprises, salons, expositions
- Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/métiers, ...
- Utilisation de bases de données, répertoires d'entreprises, d'organismes pour la recherche du 1er emploi, d'une poursuite d'études
- Initiation aux différentes techniques de recrutement dans l'objectif d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études
- Simulations d'entretien de recrutement
- Réalisation de pitches de présentation personnelle et professionnelle sous format vidéo
- Présentation et partage de son plan de carrière

Cette ressource peut être judicieusement valorisée dans la SAÉ référencée ci-dessus qui doit lui permettre de bien cerner les objectifs de son parcours ainsi que les activités, les entreprises, les métiers, les missions qui lui sont associés. En cela, la SAÉ doit contribuer à la formalisation de son plan de carrière, qu'il s'agisse d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)
- AC31.02 | Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes
- AC31.03 | Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aéraulique, frigorifique et de climatisation
- AC31.04 | Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations
- AC31.05 | Concevoir le schéma de principe d'une installation
- AC31.06 | Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance
- AC31.07 | Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement
- AC33.01 | Préparer un appel d'offres ou une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)
- AC33.02 | Proposer des solutions techniques en tant que client ou fournisseur/prestataire
- AC33.03 | Négocier une offre commerciale suite à un appel d'offre ou une consultation
- AC33.04 | Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets
- AC33.05 | Produire le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé)
- AC33.06 | Gérer les relations avec les équipes

Mots clés :

Posture professionnelle – Plan de carrière – Argumentation – Bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures