



Annexe 8

Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »

GÉNIE ÉLECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Parcours :

- Électronique et systèmes embarqués
- Électricité et maîtrise de l'énergie
- Automatismes et informatique industrielle

Programme national

Sommaire

I. La formation B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle et ses parcours	8
1. Objectifs de la formation	9
1.1. Le parcours : Électronique et systèmes embarqués	11
1.2. Le parcours : Électricité et maîtrise de l'énergie	12
1.3. Le parcours : Automatismes et informatique industrielle	12
II. Référentiel de compétences	13
1. Parcours : Électronique et systèmes embarqués	14
2. Parcours : Électricité et maîtrise de l'énergie	22
3. Parcours : Automatismes et informatique industrielle	30
III. Référentiel de formation	38
1. Cadre général	39
1. L'alternance	39
2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	39
3. La démarche portfolio	39
4. Le projet personnel et professionnel	40
2. Structure générale des six semestres de formation	41
3. Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours	43
1. Semestre 1	43
1.1. Tableau croisé	43
1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	45
1.2.1. SAÉ 1.01 : Concevoir la partie GEII d'un système	45
1.2.2. SAÉ 1.02 : Vérifier la partie GEII d'un système	46
1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio	47
1.3. Fiches Ressources	48
1.3.1. Ressource R1.01 : Anglais	48
1.3.2. Ressource R1.02 : Culture et Communication	49
1.3.3. Ressource R1.03 : Vie de l'Entreprise : introduction à la gestion de projet	51
1.3.4. Ressource R1.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	52
1.3.5. Ressource R1.05 : Projet Personnel et Professionnel	53
1.3.6. Ressource R1.06 : Intégration à l'Université	55
1.3.7. Ressource R1.07 : Automatismes	57
1.3.8. Ressource R1.08 : Informatique	58
1.3.9. Ressource R1.09 : Electronique	59
1.3.10. Ressource R1.10 : Energie	61
1.3.11. Ressource R1.11 : Physique Appliquée : Métrologie et Thermique	63
2. Semestre 2	65
2.1. Tableau croisé	65
2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	67

2.2.1.	SAÉ 2.01 : Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet	67
2.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	68
2.3.	Fiches Ressources	69
2.3.1.	Ressource R2.01 : Anglais	69
2.3.2.	Ressource R2.02 : Culture et Communication	71
2.3.3.	Ressource R2.03 : Vie de l'Entreprise : Gestion de projet, éco-conception et durabilité	73
2.3.4.	Ressource R2.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	75
2.3.5.	Ressource R2.05 : Projet Personnel et Professionnel	77
2.3.6.	Ressource R2.06 : Automatisation	79
2.3.7.	Ressource R2.07 : Informatique embarquée	80
2.3.8.	Ressource R2.08 : Electronique	81
2.3.9.	Ressource R2.09 : Energie	83
2.3.10.	Ressource R2.10 : Physique Appliquée : Capteur et électromagnétisme	85

4. Parcours : Électronique et systèmes embarqués 87

1.	Semestre 3	87
1.1.	Tableau croisé	87
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	89
1.2.1.	SAÉ 3.ESE.01 : Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique	89
1.2.2.	SAÉ 3.ESE.02 : Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués	91
1.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	92
1.3.	Fiches Ressources	93
1.3.1.	Ressource R3.01 : Anglais	93
1.3.2.	Ressource R3.02 : Culture et communication	95
1.3.3.	Ressource R3.03 : Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP	97
1.3.4.	Ressource R3.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	99
1.3.5.	Ressource R3.05 : Projet Personnel et Professionnel	100
1.3.6.	Ressource R3.06 : Automatique	102
1.3.7.	Ressource R3.07 : Informatique Industrielle	104
1.3.8.	Ressource R3.08 : Electronique	105
1.3.9.	Ressource R3.09 : Energie	107
1.3.10.	Ressource R3.10 : Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée	108
1.3.11.	Ressource R3.11 : Maintenance	109
1.3.12.	Ressource R3.12 : Généralités sur les réseaux et la cybersécurité	110
1.3.13.	Ressource R3.ESE.13 : Physique Appliquée spéc ESE : Complément Propagation Guidée	112
1.3.14.	Ressource R3.ESE.14 : Informatique spécialisée	113
1.3.15.	Ressource R3.ESE.15 : Electronique spécialisée	114
2.	Semestre 4	116
2.1.	Tableau croisé	116
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	118
2.2.1.	SAÉ 4.ESE.01 : Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données	118
2.2.2.	STAGE : Stage	120
2.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	121
2.3.	Fiches Ressources	122
2.3.1.	Ressource R4.01 : Anglais	122
2.3.2.	Ressource R4.02 : Culture et Communication	124
2.3.3.	Ressource R4.03 : Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données	125
2.3.4.	Ressource R4.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	127
2.3.5.	Ressource R4.05 : Projet Personnel et Professionnel	128
2.3.6.	Ressource R4.06 : Automatique	130
2.3.7.	Ressource R4.ESE.07 : Electronique spécialisée	132
3.	Semestre 5	134
3.1.	Tableau croisé	134

3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	136
3.2.1.	SAÉ 5.ESE.01 : Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique	136
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	138
3.3.	Fiches Ressources	139
3.3.1.	Ressource R5.01 : Anglais	139
3.3.2.	Ressource R5.02 : Culture et Communication	141
3.3.3.	Ressource R5.03 : Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique	143
3.3.4.	Ressource R5.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	145
3.3.5.	Ressource R5.05 : Projet Personnel et Professionnel	147
3.3.6.	Ressource R5.06 : Maintenance	149
3.3.7.	Ressource R5.07 : Base de données	150
3.3.8.	Ressource R5.08 : Physique Appliquée : CEM	151
3.3.9.	Ressource R5.ESE.09 : Electronique spécialisée	152
3.3.10.	Ressource R5.ESE.10 : Systèmes embarqués	154
4.	Semestre 6	156
4.1.	Tableau croisé	156
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	158
4.2.1.	SAÉ 6.ESE.01 : Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique	158
4.2.2.	STAGE : Stage	160
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	161
4.3.	Fiches Ressources	162
4.3.1.	Ressource R6.01 : Projet Personnel et Professionnel	162
4.3.2.	Ressource R6.ESE.02 : Electronique spécialisée	164
5.	Parcours : Électricité et maîtrise de l'énergie	166
1.	Semestre 3	166
1.1.	Tableau croisé	166
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	168
1.2.1.	SAÉ 3.EME.01 : Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie	168
1.2.2.	SAÉ 3.EME.02 : Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie	169
1.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	171
1.3.	Fiches Ressources	172
1.3.1.	Ressource R3.01 : Anglais	172
1.3.2.	Ressource R3.02 : Culture et communication	174
1.3.3.	Ressource R3.03 : Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP	176
1.3.4.	Ressource R3.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	178
1.3.5.	Ressource R3.05 : Projet Personnel et Professionnel	180
1.3.6.	Ressource R3.06 : Automatique	182
1.3.7.	Ressource R3.07 : Informatique Industrielle	184
1.3.8.	Ressource R3.08 : Electronique	185
1.3.9.	Ressource R3.09 : Energie	187
1.3.10.	Ressource R3.10 : Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée	188
1.3.11.	Ressource R3.11 : Maintenance	189
1.3.12.	Ressource R3.12 : Généralités sur les réseaux et la cybersécurité	190
1.3.13.	Ressource R3.13 : Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique	192
1.3.14.	Ressource R3.14 : Réseaux spécialisés All et EME	193
1.3.15.	Ressource R3.EME.15 : Supervision/ Télégestion	195
1.3.16.	Ressource R3.EME.16 : Energie spécialisée	197
2.	Semestre 4	198
2.1.	Tableau croisé	198
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	200
2.2.1.	SAÉ 4.EME.01 : dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique	200

2.2.2.	SAÉ 4.EME.02 : vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique	201
2.2.3.	STAGE : Stage	203
2.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	204
2.3.	Fiches Ressources	205
2.3.1.	Ressource R4.01 : Anglais	205
2.3.2.	Ressource R4.02 : Culture et Communication	207
2.3.3.	Ressource R4.03 : Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données	208
2.3.4.	Ressource R4.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	210
2.3.5.	Ressource R4.05 : Projet Personnel et Professionnel	211
2.3.6.	Ressource R4.06 : Automatique	213
2.3.7.	Ressource R4.EME.07 : Energie spécialisée	215
3.	Semestre 5	217
3.1.	Tableau croisé	217
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	219
3.2.1.	SAÉ 5.EME.01 : Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique	219
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	221
3.3.	Fiches Ressources	222
3.3.1.	Ressource R5.01 : Anglais	222
3.3.2.	Ressource R5.02 : Culture et Communication	224
3.3.3.	Ressource R5.03 : Vie de l'Entreprise : Entrepreneurat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique	226
3.3.4.	Ressource R5.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	228
3.3.5.	Ressource R5.05 : Projet Personnel et Professionnel	230
3.3.6.	Ressource R5.06 : Maintenance	232
3.3.7.	Ressource R5.07 : Base de données	233
3.3.8.	Ressource R5.08 : Physique Appliquée : CEM	234
3.3.9.	Ressource R5.EME.09 : Energie spécialisée	235
3.3.10.	Ressource R5.EME.10 : Composants actifs et Récupération d'énergie	237
3.3.11.	Ressource R5.EME.11 : Automatisation spécialisée EME : objets communicants	238
3.3.12.	Ressource R5.EME.12 : Mécatronique parcours EME	239
4.	Semestre 6	240
4.1.	Tableau croisé	240
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	242
4.2.1.	SAÉ 6.EME.01 : Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique	242
4.2.2.	STAGE : Stage	244
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	245
4.3.	Fiches Ressources	246
4.3.1.	Ressource R6.01 : Projet Personnel et Professionnel	246
4.3.2.	Ressource R6.EME.02 : Energie spécialisée	248
6.	Parcours : Automatismes et informatique industrielle	250
1.	Semestre 3	250
1.1.	Tableau croisé	250
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	252
1.2.1.	SAÉ 3.AII.01 : Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal	252
1.2.2.	SAÉ 3.AII.02 : Vérification et maintenance d'un système automatisé	253
1.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	254
1.3.	Fiches Ressources	255
1.3.1.	Ressource R3.01 : Anglais	255
1.3.2.	Ressource R3.02 : Culture et communication	257
1.3.3.	Ressource R3.03 : Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP	259

1.3.4.	Ressource R3.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	261
1.3.5.	Ressource R3.05 : Projet Personnel et Professionnel	262
1.3.6.	Ressource R3.06 : Automatique	264
1.3.7.	Ressource R3.07 : Informatique Industrielle	266
1.3.8.	Ressource R3.08 : Electronique	267
1.3.9.	Ressource R3.09 : Energie	269
1.3.10.	Ressource R3.10 : Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée	270
1.3.11.	Ressource R3.11 : Maintenance	271
1.3.12.	Ressource R3.12 : Généralités sur les réseaux et la cybersécurité	272
1.3.13.	Ressource R3.13 : Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique	274
1.3.14.	Ressource R3.14 : Réseaux spécialisés All et EME	275
1.3.15.	Ressource R3.All.15 : Supervision / Télégestion	277
1.3.16.	Ressource R3.All.16 : Automatismes spécialisés	279
2.	Semestre 4	280
2.1.	Tableau croisé	280
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	282
2.2.1.	SAÉ 4.All.01 : Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.	282
2.2.2.	STAGE : Stage	284
2.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	285
2.3.	Fiches Ressources	286
2.3.1.	Ressource R4.01 : Anglais	286
2.3.2.	Ressource R4.02 : Culture et Communication	288
2.3.3.	Ressource R4.03 : Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données	289
2.3.4.	Ressource R4.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	291
2.3.5.	Ressource R4.05 : Projet Personnel et Professionnel	292
2.3.6.	Ressource R4.06 : Automatique	294
2.3.7.	Ressource R4.All.07 : Automatismes spécialisés	296
2.3.8.	Ressource R4.All.08 : Robotique	298
2.3.9.	Ressource R4.All.09 : Energie spécialisée	300
3.	Semestre 5	301
3.1.	Tableau croisé	301
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	303
3.2.1.	SAÉ 5.All.01 : Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel	303
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	305
3.3.	Fiches Ressources	306
3.3.1.	Ressource R5.01 : Anglais	306
3.3.2.	Ressource R5.02 : Culture et Communication	308
3.3.3.	Ressource R5.03 : Vie de l'Entreprise : Entrepreneurat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique	310
3.3.4.	Ressource R5.04 : Outils Mathématiques et Logiciels	312
3.3.5.	Ressource R5.05 : Projet Personnel et Professionnel	314
3.3.6.	Ressource R5.06 : Maintenance	316
3.3.7.	Ressource R5.07 : Base de données	317
3.3.8.	Ressource R5.08 : Physique Appliquée : CEM	318
3.3.9.	Ressource R5.All.09 : Energie spécialisée	319
3.3.10.	Ressource R5.All.10 : Informatique spécialisée	320
3.3.11.	Ressource R5.All.11 : Réseaux et Supervision avancés	322
3.3.12.	Ressource R5.All.12 : Industrie du futur	323
4.	Semestre 6	326
4.1.	Tableau croisé	326
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	328
4.2.1.	SAÉ 6.All.01 : Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel	328

4.2.2.	STAGE : Stage	330
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	331
4.3.	Fiches Ressources	332
4.3.1.	Ressource R6.01 : Projet Personnel et Professionnel	332
4.3.2.	Ressource R6.All.02 : Industrie du futur	334
4.3.3.	Ressource R6.All.03 : Sécurité machine	336

Première partie

La formation B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle et ses parcours

Ce document présente le programme national du B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle 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

Axé sur l'innovation et le développement technologique, le Bachelor Universitaire de Technologie en Génie Électrique et Informatique Industrielle (BUT GEII) forme en trois ans les acteurs du monde de demain, en transmettant des connaissances et en développant des compétences leur permettant d'œuvrer dans les domaines de la ville et de l'industrie du futur, des réseaux intelligents et connectés, des transports et de l'électromobilité, de l'aéronautique, des énergies renouvelables, de la santé, de l'audiovisuel, du spatial, etc.

Les technologies des domaines du GEII sont au cœur de notre vie quotidienne. L'électricité est présente dans la plupart des équipements de la maison : du micro-ordinateur au four à micro-ondes, du lave-linge à l'écran à LED, du téléphone portable à la climatisation. Elle est la colonne vertébrale des moyens de transports (TGV, tramway, métro, voiture électrique...). Dans les entreprises, elle alimente les machines qui transforment la matière en produits. Le génie électrique s'intéresse également à la production de cette énergie électrique (centrales électriques, énergies renouvelables), à sa distribution, à sa conversion et à son utilisation (dans les moteurs, dans les actionneurs au sens large). Par ailleurs, tous ces équipements sont « intelligents » : cette intelligence permet d'utiliser au mieux les appareils électroménagers, de contrôler, depuis son tableau de bord, le confort à l'intérieur de son véhicule, ou encore au robot de travailler de façon autonome. L'informatique industrielle s'intéresse aussi au traitement numérique de l'information, et aux systèmes (câblés, programmés) qui réalisent ce traitement.

Diplôme polyvalent, le B.U.T. GEII a pour mission de former des cadres intermédiaires capables de mettre en place et gérer des installations électriques, de concevoir, réaliser, programmer et maintenir des cartes électroniques fixes ou embarquées (automobile, avionique, robotique, etc.), d'automatiser et de contrôler des processus industriels. Les diplômés pourront aussi gérer et maintenir des réseaux informatiques industriels, analyser et développer des systèmes de traitement et de transmission de l'information.

En complément d'un tronc commun fort, l'étudiant choisira une spécialisation progressive à partir de la deuxième année, en adéquation avec ses compétences et aspirations.

Les étudiants s'appuieront sur de solides partenariats avec le monde industriel et scientifique, en réalisant au moins 22 semaines de stage en formation initiale, ou en suivant la formation en alternance. Ils pourront également bénéficier d'une expérience internationale permettant de développer des compétences linguistiques et interculturelles, dans les métiers et secteurs d'activité de demain. La formation vise à donner aux étudiants les connaissances et les aptitudes nécessaires pour répondre aux défis du développement durable et à l'évolution rapide des métiers dans les très vastes domaines du GEII.

Le B.U.T. GEII a pour objectif de former en six semestres des cadres dotés de fortes compétences professionnelles et d'une large culture technologique, mais également familiers des aspects transversaux de la profession, comme la gestion d'équipe ou de projets.

Le B.U.T. GEII poursuit un objectif d'insertion professionnelle.

Le titulaire du B.U.T. GEII aura également accès à la poursuite d'études.

Les spécialisations par les parcours du B.U.T. GEII sont sur trois axes :

Automatisme & Informatique Industrielle (All)

À travers sa coloration, ce parcours met l'accent sur l'automatisme et la robotique, domaines incontournables dans le secteur de la production industrielle. Avec la révolution numérique de l'industrie du futur, ce parcours a pour objectif de rendre apte à installer et à programmer des systèmes automatisés (automates, robots et vision) qui assureront la conduite et le contrôle des procédés industriels. Les étudiants découvriront ce que l'industrie du futur apporte comme nouvelle façon d'organiser les moyens de production, en plaçant le numérique (l'internet des objets [IoT], le jumeau numérique, la réalité augmentée ou virtuelle, l'intelligence artificielle, le Cloud, le Big Data, la cybersécurité, etc.) au cœur des moyens de fabrication.

Ces outils communicants, grâce à l'essor des nouveaux réseaux informatiques industriels, apporteront aux diplômés des solutions pour mettre en place des systèmes de contrôle (supervision et Interface Homme-Machine) qui permettront l'aide à la conduite des installations, leur surveillance, la traçabilité des produits et le suivi de la consommation d'énergies.

Électricité et Maîtrise de l'Énergie (ÉMÉ)

Ce parcours, grâce à une coloration dans le domaine de la gestion de l'énergie, a pour objectif de rendre apte à encadrer des équipes de techniciens et à travailler en collaboration avec les ingénieurs sur les phases d'étude, d'essai et de réalisation, à suivre la production des systèmes de conversion de l'énergie électrique et à intervenir dans les processus de maintenance.

Ce parcours permettra aux diplômés d'intégrer les secteurs liés à la production et la distribution de l'énergie électrique, à l'installation électrique industrielle, aux transports urbains et ferroviaires, aux véhicules électrifiés, à la marine, à l'aéronautique et au spatial, à la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, aux convertisseurs électromécaniques et d'électronique de puissance, au stockage de l'énergie électrique, aux robots industriels ou humanoïdes, aux drones, aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique.

Avec le parcours Électricité et Maîtrise de l'Énergie, les étudiants participeront à la mutation numérique des entreprises et à la transition énergétique vers le monde de demain (industrie du futur, smart grid, smart city) !

Électronique et Systèmes Embarqués (ÉSE)

Ce parcours, avec sa coloration électronique et systèmes embarqués, amènera l'étudiant à analyser, concevoir et réaliser des systèmes électroniques. En entreprise, les diplômés seront appelés à encadrer des équipes de techniciens et à travailler en collaboration avec des ingénieurs afin d'intégrer, de programmer, d'installer, de mettre en communication et de maintenir tous ces équipements électroniques autour de thématiques liées à des domaines comme la domotique (système d'alarme, station météorologique, commande à distance, etc.), la robotique (robots mobiles, bras manipulateurs, etc.), les transports, l'aéronautique et le spatial (systèmes d'aide à la conduite, drones, nano-satellite, etc.), l'audiovisuel (salles de contrôle aérien, pc sécurité, etc.), la santé (collecte et analyse des données vitales pour des soins optimaux en temps réel, etc.), l'agriculture connectée (gestion automatisée des parcelles agricoles, etc.), les sports (calcul de la vitesse d'un tir, etc.), les objets connectés (IoT) et l'intelligence artificielle (IA). L'étudiant apprendra comment les systèmes électroniques communiquent leurs données par voie hertzienne ou par voie optique (infrarouge, fibre optique).

Les systèmes embarqués présentent la particularité d'être des dispositifs autonomes dans leur fonctionnement et dans leur alimentation. Ils sont construits par association de différents composants autour d'un microcontrôleur ou d'un microprocesseur qui exécute un programme. Les systèmes embarqués sont présents dans de nombreux objets du quotidien comme dans de très nombreux pans de l'industrie.

Avec le parcours Électronique et Systèmes Embarqués, les étudiants prendront part à cette révolution industrielle et sociétale !

Secteurs d'activité

Au-delà de ses compétences techniques, le titulaire du B.U.T. est amené à évoluer dans un environnement ouvert où la communication est essentielle à la réalisation de son travail. Il est par conséquent capable de rédiger et d'interpréter des documents professionnels, ainsi que de communiquer avec son environnement (collaborateurs, clients, fournisseurs) tant en langue française qu'en langue anglaise. Il est aussi capable d'utiliser les outils collaboratifs pour un travail efficient en équipe.

Le titulaire du B.U.T. GEII est également capable d'appréhender un projet dans sa globalité. Pour cela, il sait examiner les conditions de faisabilité technico-économique, et mettre en œuvre les outils méthodologiques appropriés. Il est en capacité de respecter un cahier des charges, avec les délais et les contraintes économiques et environnementales associées. Il sait également prendre en compte les réglementations et les normes en vigueur, ainsi que l'environnement technique, la qualité, l'hygiène et la sécurité.

Enfin, il est préparé pour travailler en équipe en mode projet, ce qui suppose une capacité à collaborer et à gérer son temps, tout en travaillant en autonomie.

Types d'emplois accessibles :

Cadre technique dans les domaines de l'électrotechnique et de l'énergie, de l'électronique et des systèmes embarqués, de l'informatique industrielle et de l'automatisme (études et conception, conduite d'installation, maintenance, contrôle essais qualité...), cadre technico-commercial, chef de projet, assistant ingénieur, assistant responsable d'affaires, développeur, chargé d'affaires ou d'études, responsable de maintenance, conseiller, consultant, chargé d'essais, projeteur, intégrateur.

Le titulaire d'un B.U.T. GEII exerce, entre autres, son activité dans toutes les entreprises des secteurs des codes ROME ci-dessous :

- H1202 - Conception et dessin de produits électriques et électroniques
- H1208 - Intervention technique en études et conception en automatisme
- H1209 - Intervention technique en études et développement électronique
- H1210 - Intervention technique en études, recherche et développement

- I1302 - Installation et maintenance d'automatismes
- I1304 - Installation et maintenance d'équipements industriels et d'exploitation
- I1305 - Installation et maintenance électronique
- H1504 - Intervention technique en contrôle essai qualité en électricité et électronique
- M1805 - Études et développement informatique
- H2501 - Encadrement de production de matériel électrique et électronique

Les atouts de la formation GEII sont multiples. En particulier :

- deux stages avec un total de plus de 22 semaines en entreprise sont des points clefs d'une formation qui prépare au travail en autonomie. Cette préparation se fait tout au long de la formation à travers la réalisation de projets ;
- une culture scientifique et générale couvrant un spectre disciplinaire très large, qui permet d'appréhender ces projets en tenant compte du contexte général dans lequel ils s'inscrivent ;
- une personnalisation du diplôme : l'étudiant en GEII est acteur de sa formation en choisissant son parcours en cohérence avec son Projet Personnel et Professionnel (PPP). Ce choix favorise la réussite au diplôme dans un premier temps, à l'insertion professionnelle ou à la poursuite d'études ensuite.
- TP à effectifs réduits : certaines ressources, notamment liée aux enseignements d'énergie, nécessitent des TP à effectifs réduits pour des raisons de sécurité.

Accueil des différents publics, aide à la réussite des étudiants

Au semestre 1, la formation est organisée de manière à favoriser la transition lycée-université pour l'ensemble des bacheliers :

- La préparation au métier passe par l'engagement, dès le début de la formation, d'un travail d'acquisition des gestes professionnels. Dès le début du S1, l'étudiant sera amené à les mettre en pratique, montrant ainsi l'utilité concrète des enseignements.
- L'acquisition des savoirs théoriques, qui servent à l'appropriation des technologies, est graduelle et accompagnée sur l'ensemble du cursus de trois années.
- Une ressource spécifique d'aide à l'intégration au système universitaire est mise en place au semestre 1. Elle est consacrée à l'entrée en formation et accompagne l'étudiant dans l'acquisition des méthodologies de travail et des outils.

Ouverture à l'international

Les enseignements en langues étrangères, notamment l'anglais, favorisent la mobilité de l'étudiant au sein et en dehors de l'espace européen.

L'anglais est indispensable aux titulaires du B.U.T. GEII dans le cadre de leur exercice professionnel. L'objectif principal des enseignements de B.U.T. est de prolonger l'apprentissage des quatre aptitudes de la langue pour accéder à un niveau compatible avec les niveaux B1 de référence définis par le Conseil de l'Europe (appelés niveaux seuils). Ces niveaux de référence sont caractérisés par :

- la capacité à poursuivre une interaction et à obtenir ce que l'on veut,
- la capacité à faire face habilement aux problèmes de la vie quotidienne.

Pour prendre en compte la finalité professionnelle du diplôme, les étudiants sont initiés au vocabulaire de l'entreprise et de la spécialité.

L'hétérogénéité des aptitudes des étudiants est prise en compte dans les modalités de mise en œuvre du programme.

Si l'anglais constitue la langue de référence, la pratique d'une deuxième langue vivante est encouragée, aussi bien dans un dessein d'insertion professionnelle que de poursuite d'études. L'objectif minimum visé est alors d'une part, de maintenir le niveau acquis par l'étudiant en fin de second degré, et d'autre part de favoriser une plus grande autonomie dans l'apprentissage.

1.1. Le parcours : Électronique et systèmes embarqués

Électronique et Systèmes Embarqués (ÉSE)

Ce parcours, avec sa coloration électronique et systèmes embarqués, amènera l'étudiant à analyser, concevoir et réaliser des systèmes électroniques. En entreprise, les diplômés seront appelés à encadrer des équipes de techniciens et à travailler en collaboration avec des ingénieurs afin d'intégrer, de programmer, d'installer, de mettre en communication et de maintenir tous ces équipements électroniques autour de thématiques liées à des domaines comme la domotique (système d'alarme,

station météorologique, commande à distance, etc.), la robotique (robots mobiles, bras manipulateurs, etc.), les transports, l'aéronautique et le spatial (systèmes d'aide à la conduite, drones, nano-satellite, etc.), l'audiovisuel (salles de contrôle aérien, pc sécurité, etc.), la santé (collecte et analyse des données vitales pour des soins optimaux en temps réel, etc.), l'agriculture connectée (gestion automatisée des parcelles agricoles, etc.), les sports (calcul de la vitesse d'un tir, etc.), les objets connectés (IoT) et l'intelligence artificielle (IA). L'étudiant apprendra comment les systèmes électroniques communiquent leurs données par voie hertzienne ou par voie optique (infrarouge, fibre optique).

Les systèmes embarqués présentent la particularité d'être des dispositifs autonomes dans leur fonctionnement et dans leur alimentation. Ils sont construits par association de différents composants autour d'un microcontrôleur ou d'un microprocesseur qui exécute un programme. Les systèmes embarqués sont présents dans de nombreux objets du quotidien comme dans de très nombreux pans de l'industrie.

Avec le parcours Électronique et Systèmes Embarqués, les étudiants prendront part à cette révolution industrielle et sociétale !

1.2. Le parcours : Électricité et maîtrise de l'énergie

Électricité et Maîtrise de l'Énergie (ÉMÉ)

Ce parcours, grâce à une coloration dans le domaine de la gestion de l'énergie, a pour objectif de rendre apte à encadrer des équipes de techniciens et à travailler en collaboration avec les ingénieurs sur les phases d'étude, d'essai et de réalisation, à suivre la production des systèmes de conversion de l'énergie électrique et à intervenir dans les processus de maintenance.

Ce parcours permettra aux diplômés d'intégrer les secteurs liés à la production et la distribution de l'énergie électrique, à l'installation électrique industrielle, aux transports urbains et ferroviaires, aux véhicules électrifiés, à la marine, à l'aéronautique et au spatial, à la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, aux convertisseurs électromécaniques et d'électronique de puissance, au stockage de l'énergie électrique, aux robots industriels ou humanoïdes, aux drones, aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique.

Avec le parcours Électricité et Maîtrise de l'Énergie, les étudiants participeront à la mutation numérique des entreprises et à la transition énergétique vers le monde de demain (industrie du futur, smart grid, smart city) !

1.3. Le parcours : Automatisation et informatique industrielle

Automatisation & Informatique Industrielle (All)

À travers sa coloration, ce parcours met l'accent sur l'automatisation et la robotique, domaines incontournables dans le secteur de la production industrielle. Avec la révolution numérique de l'industrie du futur, ce parcours a pour objectif de rendre apte à installer et à programmer des systèmes automatisés (automates, robots et vision) qui assureront la conduite et le contrôle des procédés industriels. Les étudiants découvriront ce que l'industrie du futur apporte comme nouvelle façon d'organiser les moyens de production, en plaçant le numérique (l'internet des objets (IoT), le jumeau numérique, la réalité augmentée ou virtuelle, l'intelligence artificielle, le Cloud, le Big Data, la cybersécurité, etc.) au cœur des moyens de fabrication.

Ces outils communicants, grâce à l'essor des nouveaux réseaux informatiques industriels, apporteront aux diplômés des solutions pour mettre en place des systèmes de contrôle (supervision et Interface Homme-Machine) qui permettront l'aide à la conduite des installations, leur surveillance, la traçabilité des produits et le suivi de la consommation d'énergies.

Deuxième partie

Référentiel de compétences

1. Parcours : Électronique et systèmes embarqués

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle

Parcours Électronique et systèmes embarqués

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électronique et systèmes embarqués

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.

Concevoir	Concevoir la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre un besoin client.- CE1.02 En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires- CE1.03 En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception.
Vérifier	Vérifier la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles- CE2.02 En mettant en oeuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective- CE2.03 En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société
Maintenir	Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs- CE3.02 En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale
Implanter	Implanter un système matériel ou logiciel	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En tenant compte des aspects organisationnels liés aux contextes industriels, humains et environnementaux- CE4.02 En garantissant un livrable conforme aux dossiers de conception, de fabrication et des normes- CE4.03 En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité

Les situations professionnelles

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électronique et systèmes embarqués

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

Concevoir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conseil au client en menant une étude de faisabilité à partir d'un cahier des chargesChiffrage pour la réalisation d'un prototype ou d'un système industriel en GEIIConception d'un prototype ou d'un sous système à partir d'un cahier des charges partiel
Vérifier	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergieMise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les process industrielsMise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les systèmes embarqués
Maintenir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergieMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les process industrielsMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les systèmes embarqués
Implanter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Homologation d'un protocole de réalisation pour un nouvel équipement industrielIntervention chez un client pour la mise en place d'un systèmeImplantation d'une solution matérielle ou logicielle dans une partie ou sous partie d'un système

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électronique et systèmes embarqués

Concevoir	Vérifier	Maintenir	Implanter
<p>Niveau 1</p> <p>Mener une conception partielle intégrant une démarche projet</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Effectuer les tests et mesures nécessaires à une vérification d'un système</p>		
<p>Niveau 2</p> <p>Concevoir un système en fiabilisant les solutions proposées</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en place un protocole de tests pour valider le fonctionnement d'un système</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Intervenir sur un système pour effectuer une opération de maintenance</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Réaliser un système en mettant en place une démarche qualité en conformité avec le dossier de fabrication</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir un système en adoptant une approche sélective dans ses choix technologiques</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Élaborer une procédure intégrant une démarche qualité pour valider le fonctionnement d'un système</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Interagir avec les différents acteurs, lors de l'installation et de la mise en service d'un système, dans une démarche qualité</p>

Compétence Concevoir

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électronique et systèmes embarqués

Concevoir	Concevoir la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre un besoin client.- CE1.02 En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires- CE1.03 En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception.
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conseil au client en menant une étude de faisabilité à partir d'un cahier des chargesChiffrage pour la réalisation d'un prototype ou d'un système industriel en GEIIConception d'un prototype ou d'un sous système à partir d'un cahier des charges partiel	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mener une conception partielle intégrant une démarche projet	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple- AC11.02 Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel- AC11.03 Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception	
Niveau 2 Concevoir un système en fiabilisant les solutions proposées	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle- AC21.02 Dérisker les solutions techniques retenues	
Niveau 3 Concevoir un système en adoptant une approche sélective dans ses choix technologiques	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges- AC31.02 Prouver la pertinence de ses choix technologiques- AC31.03 Rédiger un dossier de conception	

Compétence Vérifier

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électronique et systèmes embarqués

Vérifier	Vérifier la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles- CE2.02 En mettant en oeuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective- CE2.03 En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société
Situations professionnelles	<p>Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergie</p> <p>Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les process industriels</p> <p>Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les systèmes embarqués</p>	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Effectuer les tests et mesures nécessaires à une vérification d'un système	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Appliquer une procédure d'essais- AC12.02 Identifier un dysfonctionnement- AC12.03 Décrire un dysfonctionnement	
Niveau 2 Mettre en place un protocole de tests pour valider le fonctionnement d'un système	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système- AC22.02 Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel	
Niveau 3 Élaborer une procédure intégrant une démarche qualité pour valider le fonctionnement d'un système	<ul style="list-style-type: none">- AC32.01 Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement- AC32.02 Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement- AC32.03 Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système	

Compétence Maintenir

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électronique et systèmes embarqués

Maintenir	Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs- CE3.02 En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergieMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les process industrielsMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les systèmes embarqués	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Intervenir sur un système pour effectuer une opération de maintenance	<ul style="list-style-type: none">- AC23.01 Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure- AC23.02 Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)- AC23.03 Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système- AC23.04 Identifier la cause racine du dysfonctionnement	
Niveau 2 Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal	<ul style="list-style-type: none">- AC33.01 Proposer une solution de maintenance- AC33.02 Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système- AC33.03 Produire une procédure de maintenance- AC33.03 Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale	

Compétence Implanter

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électronique et systèmes embarqués

Implanter	Implanter un système matériel ou logiciel	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En tenant compte des aspects organisationnels liés aux contextes industriels, humains et environnementaux- CE4.02 En garantissant un livrable conforme aux dossiers de conception, de fabrication et des normes- CE4.03 En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité
Situations professionnelles	<p>Homologation d'un protocole de réalisation pour un nouvel équipement industriel</p> <p>Intervention chez un client pour la mise en place d'un système</p> <p>Implantation d'une solution matérielle ou logicielle dans une partie ou sous partie d'un système</p>	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Réaliser un système en mettant en place une démarche qualité en conformité avec le dossier de fabrication	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01ESE Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système- AC24.02ESE Évaluer la conformité du système	
Niveau 2 Interagir avec les différents acteurs, lors de l'installation et de la mise en service d'un système, dans une démarche qualité	<ul style="list-style-type: none">- AC34.01ESE Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système- AC34.02ESE Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure- AC34.03ESE Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage	

2. Parcours : Électricité et maîtrise de l'énergie

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle

Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

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.

Concevoir	Concevoir la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre un besoin client.- CE1.02 En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires- CE1.03 En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception.
Vérifier	Vérifier la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles- CE2.02 En mettant en oeuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective- CE2.03 En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société
Maintenir	Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs- CE3.02 En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale
Installer	Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité- CE4.02 En respectant les normes et les contraintes réglementaires liées aux courants forts, y compris dans un contexte international

Les situations professionnelles

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

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

Concevoir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conseil au client en menant une étude de faisabilité à partir d'un cahier des chargesChiffrage pour la réalisation d'un prototype ou d'un système industriel en GEIIConception d'un prototype ou d'un sous système à partir d'un cahier des charges partiel
Vérifier	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergieMise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les process industrielsMise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les systèmes embarqués
Maintenir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergieMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les process industrielsMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les systèmes embarqués
Installer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Planification d'opérations d'installation d'équipements industriels dans les domaines de courants fortsMontage et installation d'éléments ou sous-ensembles d'un équipement industriel en production, distribution, gestion ou conversion d'énergieMise en service d'un nouvel équipement industriel en production, distribution, gestion ou conversion d'énergieÉtude de l'implantation d'un équipements de production, distribution, de gestion ou de conversion d'énergie

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

Concevoir	Vérifier	Maintenir	Installer
<p>Niveau 1</p> <p>Mener une conception partielle intégrant une démarche projet</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Effectuer les tests et mesures nécessaires à une vérification d'un système</p>		
<p>Niveau 2</p> <p>Concevoir un système en fiabilisant les solutions proposées</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en place un protocole de tests pour valider le fonctionnement d'un système</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Intervenir sur un système pour effectuer une opération de maintenance</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Procéder à une installation ou à une mise en service en suivant un protocole</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir un système en adoptant une approche sélective dans ses choix technologiques</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Élaborer une procédure intégrant une démarche qualité pour valider le fonctionnement d'un système</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Interagir avec les différents acteurs, depuis l'élaboration du protocole jusqu'à l'installation, dans une visée de démarche qualité</p>

Compétence Concevoir

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

Concevoir	Concevoir la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre un besoin client.- CE1.02 En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires- CE1.03 En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception.
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conseil au client en menant une étude de faisabilité à partir d'un cahier des chargesChiffrage pour la réalisation d'un prototype ou d'un système industriel en GEIIConception d'un prototype ou d'un sous système à partir d'un cahier des charges partiel	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mener une conception partielle intégrant une démarche projet	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple- AC11.02 Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel- AC11.03 Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception	
Niveau 2 Concevoir un système en fiabilisant les solutions proposées	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle- AC21.02 Dérisker les solutions techniques retenues	
Niveau 3 Concevoir un système en adoptant une approche sélective dans ses choix technologiques	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges- AC31.02 Prouver la pertinence de ses choix technologiques- AC31.03 Rédiger un dossier de conception	

Compétence Vérifier

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

Vérifier	Vérifier la partie GEII d'un système	- CE2.01 En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles - CE2.02 En mettant en oeuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective - CE2.03 En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société
Situations professionnelles	Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergie Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les process industriels Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les systèmes embarqués	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Effectuer les tests et mesures nécessaires à une vérification d'un système	- AC12.01 Appliquer une procédure d'essais - AC12.02 Identifier un dysfonctionnement - AC12.03 Décrire un dysfonctionnement	
Niveau 2 Mettre en place un protocole de tests pour valider le fonctionnement d'un système	- AC22.01 Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système - AC22.02 Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel	
Niveau 3 Élaborer une procédure intégrant une démarche qualité pour valider le fonctionnement d'un système	- AC32.01 Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement - AC32.02 Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement - AC32.03 Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système	

Compétence Maintenir

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

<p>Maintenir</p>	<p>Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs - CE3.02 En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale
<p>Situations professionnelles</p>	<p>Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergie</p> <p>Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les process industriels</p> <p>Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les systèmes embarqués</p>	
<p>Niveaux</p>	<p>Apprentissages critiques</p>	
<p>Niveau 1 Intervenir sur un système pour effectuer une opération de maintenance</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure - AC23.02 Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative) - AC23.03 Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système - AC23.04 Identifier la cause racine du dysfonctionnement 	
<p>Niveau 2 Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC33.01 Proposer une solution de maintenance - AC33.02 Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système - AC33.03 Produire une procédure de maintenance - AC33.03 Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale 	

Compétence Installer

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Électricité et maîtrise de l'énergie

<p>Installer</p>	<p>Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité - CE4.02 En respectant les normes et les contraintes réglementaires liées aux courants forts, y compris dans un contexte international
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Planification d'opérations d'installation d'équipements industriels dans les domaines de courants forts Montage et installation d'éléments ou sous-ensembles d'un équipement industriel en production, distribution, gestion ou conversion d'énergie Mise en service d'un nouvel équipement industriel en production, distribution, gestion ou conversion d'énergie Étude de l'implantation d'un équipements de production, distribution, de gestion ou de conversion d'énergie 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Procéder à une installation ou à une mise en service en suivant un protocole</p>		<ul style="list-style-type: none"> - AC24.01EME Appliquer la procédure d'installation d'un système - AC24.02EME Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
<p>Niveau 2 Interagir avec les différents acteurs, depuis l'élaboration du protocole jusqu'à l'installation, dans une visée de démarche qualité</p>		<ul style="list-style-type: none"> - AC34.01EME Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement - AC34.02EME Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système - AC34.03EME Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

3. Parcours : Automatismes et informatique industrielle

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle

Parcours Automatismes et informatique industrielle

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Automatismes et informatique industrielle

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.

Concevoir	Concevoir la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre un besoin client.- CE1.02 En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires- CE1.03 En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception.
Vérifier	Vérifier la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles- CE2.02 En mettant en oeuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective- CE2.03 En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société
Maintenir	Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs- CE3.02 En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale
Intégrer	Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité- CE4.02 En respectant les normes et les contraintes réglementaires y compris dans un contexte international- CE4.03 En gérant les réseaux industriels de communication pour une meilleure disponibilité et sécurité

Les situations professionnelles

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Automatismes et informatique industrielle

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

Concevoir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conseil au client en menant une étude de faisabilité à partir d'un cahier des chargesChiffrage pour la réalisation d'un prototype ou d'un système industriel en GEIIConception d'un prototype ou d'un sous système à partir d'un cahier des charges partiel
Vérifier	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergieMise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les process industrielsMise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les systèmes embarqués
Maintenir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergieMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les process industrielsMaintenance corrective, préventive et améliorative dans les systèmes embarqués
Intégrer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Planification d'opérations d'installation d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseauMontage et installation d'éléments ou sous-ensembles d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseauMise en service d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseauÉtude d'implantation d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseau dans un contexte industriel

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Automatismes et informatique industrielle

Concevoir	Vérifier	Maintenir	Intégrer
<p>Niveau 1</p> <p>Mener une conception partielle intégrant une démarche projet</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Effectuer les tests et mesures nécessaires à une vérification d'un système</p>		
<p>Niveau 2</p> <p>Concevoir un système en fiabilisant les solutions proposées</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en place un protocole de tests pour valider le fonctionnement d'un système</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Intervenir sur un système pour effectuer une opération de maintenance</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Procéder à une installation ou à une mise en service en suivant un protocole</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir un système en adoptant une approche sélective dans ses choix technologiques</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Élaborer une procédure intégrant une démarche qualité pour valider le fonctionnement d'un système</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Interagir avec les différents acteurs, depuis l'élaboration du protocole jusqu'à l'installation, dans une visée de démarche qualité</p>

Compétence Concevoir

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Automatismes et informatique industrielle

Concevoir	Concevoir la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre un besoin client.- CE1.02 En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires- CE1.03 En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception.
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conseil au client en menant une étude de faisabilité à partir d'un cahier des chargesChiffrage pour la réalisation d'un prototype ou d'un système industriel en GEIIConception d'un prototype ou d'un sous système à partir d'un cahier des charges partiel	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mener une conception partielle intégrant une démarche projet	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple- AC11.02 Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel- AC11.03 Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception	
Niveau 2 Concevoir un système en fiabilisant les solutions proposées	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle- AC21.02 Dériviser les solutions techniques retenues	
Niveau 3 Concevoir un système en adoptant une approche sélective dans ses choix technologiques	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges- AC31.02 Prouver la pertinence de ses choix technologiques- AC31.03 Rédiger un dossier de conception	

Compétence Vérifier

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Automatismes et informatique industrielle

Vérifier	Vérifier la partie GEII d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles- CE2.02 En mettant en oeuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective- CE2.03 En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société
Situations professionnelles	<p>Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergie</p> <p>Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les process industriels</p> <p>Mise en place d'un protocole de tests et de mesures dans les systèmes embarqués</p>	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Effectuer les tests et mesures nécessaires à une vérification d'un système	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Appliquer une procédure d'essais- AC12.02 Identifier un dysfonctionnement- AC12.03 Décrire un dysfonctionnement	
Niveau 2 Mettre en place un protocole de tests pour valider le fonctionnement d'un système	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système- AC22.02 Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel	
Niveau 3 Élaborer une procédure intégrant une démarche qualité pour valider le fonctionnement d'un système	<ul style="list-style-type: none">- AC32.01 Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement- AC32.02 Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement- AC32.03 Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système	

Compétence Maintenir

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Automatismes et informatique industrielle

Maintenir	Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs- CE3.02 En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale
Situations professionnelles	<p>Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les domaines de la gestion, production et maîtrise de l'énergie</p> <p>Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les process industriels</p> <p>Maintenance corrective, préventive et améliorative dans les systèmes embarqués</p>	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Intervenir sur un système pour effectuer une opération de maintenance	<ul style="list-style-type: none">- AC23.01 Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure- AC23.02 Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)- AC23.03 Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système- AC23.04 Identifier la cause racine du dysfonctionnement	
Niveau 2 Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal	<ul style="list-style-type: none">- AC33.01 Proposer une solution de maintenance- AC33.02 Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système- AC33.03 Produire une procédure de maintenance- AC33.03 Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale	

Compétence Intégrer

B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle Parcours Automatismes et informatique industrielle

Intégrer	Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité- CE4.02 En respectant les normes et les contraintes réglementaires y compris dans un contexte international- CE4.03 En gérant les réseaux industriels de communication pour une meilleure disponibilité et sécurité
Situations professionnelles	Planification d'opérations d'installation d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseau Montage et installation d'éléments ou sous-ensembles d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseau Mise en service d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseau Étude d'implantation d'un système automatisé et/ou d'une architecture réseau dans un contexte industriel	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Procéder à une installation ou à une mise en service en suivant un protocole	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01AII Appliquer la procédure d'installation d'un système- AC24.02AII Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure	
Niveau 2 Interagir avec les différents acteurs, depuis l'élaboration du protocole jusqu'à l'installation, dans une visée de démarche qualité	<ul style="list-style-type: none">- AC34.01AII Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement- AC34.02AII Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système- AC34.03AII Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage	

Troisième partie

Référentiel de formation

Chapitre 1.

Cadre général

1. L'alternance

Le diplôme de B.U.T. Génie électrique et informatique industrielle, 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 20% en première année, de 20% en deuxième année, et de 20% 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 "Génie électrique et informatique industrielle" 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'alternance 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 Génie électrique et informatique industrielle

Semestres	S1	S2	S3	S4	S5	S6	TOTAL
Nbre d'heures d'enseignement (ressources + SAÉ)	427	436	414	235	408	80	2000
Dont % d'adaptation locale max 40% du volume d'enseignement	26 %	26 %	39 %	39 %	41 %	43 %	33 %
Nbre d'heures d'enseignement définies localement	108	110	160	90	165	34	667
Nbre heures d'enseignement SAÉ définies localement	60	70	80	48	106	34	
Nbre heures d'enseignement à définir localement dans les Ressources ou les SAÉ	48	40	80	42	59	0	
Nbre heures d'enseignement des ressources définies nationalement	319	326	254	145	243	46	
Nbre heures de tp définies nationalement	180	177	142	81	99	21	876
Nbre heures de tp à définir localement	36	30	40	15	45	10	
Nbre d'heures de projet tutoré	84	138	124	84	110	60	600
Nbre heures de projet/année min 150 h / max 250h	222		208		170		600
Nbre de semaines de stage 8 à 12 semaines BUT 1&2 12 à 16 semaines BUT 3	0	0	0	8 à 12	0	14 à 16	22 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 Concevoir la partie GE d'un système	SAE 1.02 Vérifier la partie GEI d'un système	PORTFOLIO Portfolio	R1.01 Anglais	R1.02 Culture et Communication	R1.03 Vie de l'Entreprise : introduction à la gestion de projet	R1.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R1.05 Projet Personnel et Professionnel	R1.06 Intégration à l'Université	R1.07 Automatismes	R1.08 Informatique	R1.09 Electronique	R1.10 Energie	R1.11 Physique Appliquée : Métrologie et Thermique
Concevoir	AC11.01	X		X	X	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
Vérifier	AC12.01		X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
	AC12.02		X	X	X	X		X	X	X		X	X		X
	AC12.03				X	X		X	X	X		X	X		X
Volume total				24	24	6	44	14	12	35	40	53	53	14	319
Dont TP				14	20	0	17	12	6	20	30	27	30	4	180
Adaptation Locale (SAE)		60													60
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)								48							48
TP Adaptation locale								36							36

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

1.2.1. SAÉ 1.01 : Concevoir la partie GEII d'un système

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de produire une analyse fonctionnelle de la partie GEII d'un système, de réaliser une solution matérielle et/ou logicielle et de rédiger un dossier de fabrication.

En tant que technicien supérieur en Génie Électrique et Informatique Industrielle, l'étudiant devra répondre à un cahier des charges partiel et concevoir un prototype. Il devra répondre à la problématique : comment analyser un cahier des charges et trouver des solutions techniques.

Descriptif générique :

Pour répondre à ses objectifs, l'étudiant sera placé dans une situation de bureau d'étude. Il abordera les différentes phases de la conception d'un système dans le domaine du génie électrique et de l'informatique industrielle : étude du cahier des charges et des spécifications, étude fonctionnelle du système complet et de la partie à réaliser, étude de la réalisation, réalisation d'un prototype ou d'un programme, fabrication d'un circuit électronique ou implantation d'un programme sur une cible. La problématique sera suffisamment simple et concernera une ou plusieurs disciplines du GEII.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais
- R1.02 | Culture et Communication
- R1.03 | Vie de l'Entreprise : introduction à la gestion de projet
- R1.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R1.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.06 | Intégration à l'Université
- R1.07 | Automatisation
- R1.08 | Informatique
- R1.09 | Electronique
- R1.10 | Energie
- R1.11 | Physique Appliquée : Métrologie et Thermique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 1.02 : Vérifier la partie GEII d'un système

Compétences ciblées :

- Vérifier la partie GEII d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ sera de vérifier le fonctionnement d'une partie d'un système GEII en mettant en œuvre un protocole de tests et de mesures adapté.

La problématique professionnelle posée par l'accès à un local de service électrique d'un exécutant électricien nécessite la préparation et la validation de la pré-habilitation électrique B1V.

Descriptif générique :

L'étudiant sera placé dans une situation professionnelle d'un service test et validation. Il devra tenir compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles liées à la vérification de système. La SAÉ sera centrée sur la mise en œuvre et l'analyse de tests et de mesures afin de vérifier une partie d'un système dans le domaine du GEII. A la fin de la SAÉ, l'étudiant devra être capable de rendre compte des tests effectués et de faire apparaître clairement les dysfonctionnements identifiés.

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais
- R1.02 | Culture et Communication
- R1.03 | Vie de l'Entreprise : introduction à la gestion de projet
- R1.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R1.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.06 | Intégration à l'Université
- R1.07 | Automatisme
- R1.08 | Informatique
- R1.09 | Electronique
- R1.10 | Energie
- R1.11 | Physique Appliquée : Métrologie et Thermique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 | Anglais
- R1.02 | Culture et Communication
- R1.03 | Vie de l'Entreprise : introduction à la gestion de projet
- R1.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.06 | Intégration à l'Université
- R1.07 | Automatisation
- R1.08 | Informatique
- R1.09 | Electronique
- R1.10 | Energie
- R1.11 | Physique Appliquée : Métrologie et Thermique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R1.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Prendre confiance dans l'utilisation de l'anglais (général, technique, scientifique et pro.).
- Prendre conscience des registres de langue, du langage non-verbal et de la diversité interculturelle.
- Concevoir et comprendre des documents simples.
- Prendre la parole de façon formelle et / ou informelle, en continu ou en interaction préparée et spontanée, notamment dans le cadre de collaborations transnationales.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Anglais général, initiation anglais technique, scientifique et professionnel.

Exemples de modalités de mise en œuvre

- Travail langagier sur le vocabulaire, la grammaire, les expressions idiomatiques, la phonologie (phonétique, prononciation) sur la base de ressources authentiques et/ou didactisées audio et vidéo, d'articles de presse ou de contenus (en ligne ou papier) généralistes ou spécialisés.
- Sensibilisation aux problématiques et outils de traduction.
- Mini-présentations scientifiques à l'oral.
- Travaux de groupes ludiques et interactifs.
- Prise de contact (e-mail, visioconférence, téléphone), demande d'informations en vue d'échanges internationaux.
- Création d'un glossaire à la fois scientifique, technique et professionnel de façon à aborder au mieux l'expérience internationale ou l'intégration sur le marché du travail dans un contexte internationalisé.
- Jeux de rôles, simulations, débats, production de documents visuels....).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Confiance – curiosité – communication – anglais général – scientifique – technique et professionnel – ouverture internationale – créativité – interculturalité.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 14 heures de TP

1.3.2. Ressource R1.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Bases de la communication : adapter son message oral ou écrit aux différentes caractéristiques des publics et à leurs attentes

- Sensibiliser les étudiants aux enjeux de la communication
- Identifier et prendre en compte les différents éléments de la communication (contexte, canal, bruits, acteurs, message)
- Distinguer les différents objectifs de la communication : écouter/reformuler/informer/convaincre/diriger/former

Savoir-faire écrit :

- Analyser des supports aux formes variées pour aborder les règles et normes existantes dans des contextes rédactionnels universitaires et/ou préprofessionnels
- Rédiger des documents courts (note, courriel, courrier...)
- Renforcer les compétences linguistiques (ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical)
- Utiliser les logiciels de traitement de texte

Savoir-faire oral :

- Distinguer les différentes situations de communication orale : être capable de faire la différence entre l'oral informel de situations courantes et l'oral des situations universitaires et (pré)professionnelles (soutenances, exposés).
- Analyser différentes productions orales pour savoir prendre en compte des éléments spécifiques liés à la communication orale (verbal, paraverbal, non verbal).
- Choisir un support pertinent dans une présentation orale et justifier ce choix (diaporama, vidéo, infographie, poster etc.).
- S'initier aux techniques de présentation orale : élaboration d'un diaporama (objectifs, forme, contenu)

Savoir-faire informationnelles et médiatiques :

- Développer une pensée critique : méthodes de questionnement et d'élucidation rigoureuse, actions d'ouverture culturelle et citoyenne (problématiser, structurer, convaincre), appréhender le monde contemporain
- Élaborer une démarche réflexive lors de la recherche documentaire (utilisation des sources numériques, analyse des différents types de documents)
- Respecter des règles formelles et juridiques en communication : respect de la loi informatique et liberté, le droit dans l'utilisation d'internet, liberté d'expression, diffamation, plagiat...

Développement personnel, savoir-faire interpersonnelles et interculturelles :

- Identifier des postures et des savoir-être universitaires et professionnels
- Développer la confiance en soi et s'affirmer dans un groupe tout en respectant les autres
- Travailler en équipe : se sensibiliser aux problématiques de communication interpersonnelle et au fonctionnement d'un groupe de travail par différentes techniques dont le jeu (serious game...) et la mise en situation
- Reconnaître et identifier la complexité des interactions culturelles
- Éviter les impairs et développer l'empathie culturelle
- Mettre en valeur la complémentarité plus que la spécificité : passer de la culture de l'individu à la culture de la relation interindividuelle
- Sortir de sa zone de confort culturel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – communication non-verbale – pensée critique – re-cherche documentaire – culture générale – développement personnel – compétences interpersonnelles – compétences interculturelles – jeux de rôle – rédaction technique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 20 heures de TP

1.3.3. Ressource R1.03 : Vie de l'Entreprise : introduction à la gestion de projet

Compétence ciblée :

- Concevoir la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Ce module d'initiation a pour objectifs de sensibiliser l'étudiant aux enjeux de la démarche projet et d'appréhender les éléments de langage de la démarche projet. L'étudiant pourra ainsi prendre en charge des projets et SAÉ liés au GEII.

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- identifier les partenaires clés et les différentes étapes d'un projet, du cahier des charges aux livrables,
- analyser le besoin du client/demandeur
- déduire les caractéristiques et fonctions attendues d'un produit à partir de la lecture d'un cahier des charges.

Modalités (exemples) : découverte des notions clés à partir d'un cahier des charges et/ou d'un produit donné. Ex : lecture du cahier des charges du challenge robot ; gamification possible (pédagogie de projet collaborative en TD).

Contenu

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont les suivants.

Cahier des charges, analyse fonctionnelle du besoin, produit, livrable, acteurs projet (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'oeuvre, etc.), ressources, contraintes, dossier de fabrication, prototype, découpage en étapes et planification

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux liés aux SAÉ.

Apprentissage critique ciblé :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple

Mots clés :

Cahier des charges – analyse fonctionnelle du besoin – produit – livrables – acteurs – ressources – contraintes – dossier de fabrication – planification – coût – faisabilité – impact et risque – processus itératif et collaboratif – revue de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.4. Ressource R1.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAÉ sans notion de chronologie.

Le développement des acquis d'apprentissage visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Thème : Trigonométrie : Cercle trigonométrique, fonctions sinus, cosinus et tangente.

- Exploiter le cercle trigonométrique afin d'identifier des angles et des relations associées.
- Manipuler les fonctions trigonométriques pour analyser ou caractériser des signaux sinusoïdaux : amplitude, période, pulsation, angle et déphasage

Thème : Nombres complexes : Module et argument d'un nombre complexe. Écritures des nombres complexes, interprétation géométrique.

- Écrire les nombres complexes sous différentes formes
- Manipuler les nombres complexes afin de calculer des impédances, des gains complexes (Bode)

Thème : Fonctions numériques à variable réelle et usuelles du GEII. : Étude de fonction - Dérivation - Propriétés algébriques et graphiques - Logarithme népérien et décimal - Exponentielle - Heaviside et portes - Arctan.

- Identifier les caractéristiques principales d'une fonction pour analyser et représenter un signal
- Étudier une fonction pour caractériser un système (comportement, optimisation ...)

Thème : Intégration : Calcul intégral - Primitives usuelles.

- Intégrer des fonctions simples (approche algébrique et/ou graphique)
- Calculer des valeurs moyenne et efficace

Thème : Équations différentielles : Équations différentielles du premier ordre à coefficients constants.

- Résoudre une équation différentielle associée à un système du premier ordre

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Nombres complexes – Fonctions – Signaux – Représentation – Bode

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 44 heures dont 17 heures de TP

1.3.5. Ressource R1.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] S'approprier la démarche PPP : connaissance de soi (intérêt, curiosité, aspirations, motivations), accompagner les étudiants dans la définition d'une stratégie personnelle permettant la réalisation du projet professionnel

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

S'initier à la démarche réflexive (savoir interroger et analyser son expérience)

[2] 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 (type 1 / type 2)

Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international

[3] 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

[4] Se projeter dans son 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

Choix – métier - Connaissance de soi, Connaissance des parcours, métiers, parcours, formation, approche par compétences, Analyse réflexive

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

métiers – emploi – activités professionnelles – environnements professionnels – compétences – démarche de choix – estime de soi – introspection – expérience réflexive – autoévaluation – argumenter – expliquer – monde professionnel – posture professionnelle – réflexivité – transversalité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 12 heures de TP

1.3.6. Ressource R1.06 : Intégration à l'Université

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Cette ressource s'inscrit comme un outil fondamental, voire un prérequis, pour aider l'étudiant à appréhender la méthodologie de l'approche par compétences.

C'est une initiation concrète à la démarche réflexive sur son fonctionnement cognitif (métacognition) afin de l'enrichir et de prendre confiance en soi, par l'expérimentation de méthodes efficaces, de se motiver pour acquérir de nouvelles compétences. Il permettra aussi à l'étudiant d'utiliser toutes les ressources proposées par son nouvel environnement universitaire pour réussir la transition élève-étudiant et apprendre à apprendre.

Acquis d'apprentissages visés

- développer une attitude réflexive sur ses méthodes d'apprentissage (son fonctionnement cognitif)
- choisir (rechercher) et mettre en œuvre de nouvelles méthodes
- co-construire un contrat d'objectif argumenté et évaluer sa pertinence pour acquérir de nouvelles compétences

Contenu

Thème : l'Environnement universitaire

- s'approprier les ressources matérielles, numériques et humaines à disposition
- apprendre à les utiliser à bon escient

Apprentissages visés : identifier, expliquer et utiliser les différents services et outils pour résoudre un problème.

Thème : la méthodologie universitaire pour optimiser ses méthodes de travail et gagner en confiance en soi pour acquérir de nouvelles compétences

A partir d'échanges, d'expérimentation via des tests, des questionnaires, des mises en situation, (jeux de rôle, vidéos...), l'étudiant va identifier ses méthodes de travail, les interpréter à la lumière de l'analyse cognitive, rechercher puis mettre en œuvre de nouvelles méthodes qu'il aura choisies, et qu'il va tester pour élaborer un programme de travail optimal.

- s'organiser dans son travail en gérant son temps, ses priorités, ses prises de notes et en aménageant son espace
- identifier les différentes sources de motivation et les utiliser pour mobiliser attention et concentration. Application à la communication respectueuse (faits, croyance, jugements).
- s'approprier diverses techniques de mémorisation, de représentations mentales
- pratiquer des méthodes de gestion du stress
- appréhender le travail en équipe, la coopération et l'entraide.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Environnement Universitaire – Apprendre à apprendre – Mémorisation – Organisation – Réussite Universitaire Coopération – Méthodes de travail – Démarche réflexive – Motivation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 6 heures de TP

1.3.7. Ressource R1.07 : Automatismes

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de la ressource Automatismes du BUT1 (Semestre 1), les étudiants seront capables de :

- Convertir un nombre décimal en un nombre codé en binaire ou en hexadécimal et inversement ;
- Décomposer une fonction logique en blocs combinatoires (logigramme) ;
- Écrire une table de vérité à partir d'un besoin client simple et d'en déduire les équations logiques ;
- Mettre en œuvre un logigramme simple à l'aide d'un logiciel approprié et vérifier son action sur une unité de traitement .
- Énumérer les principes de base d'un automate ;
- Décrire le fonctionnement des pré-actionneurs et actionneurs (électriques, pneumatiques, hydrauliques...);
- Identifier les parties commande, opérative et supervision d'un système automatisé ;
- Programmer un automate avec un langage simple ;
- Lire un schéma de câblage et expliquer l'intégration de l'automate dans celui-ci .

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Codages des nombres utilisés en automatisme ;
- Fondements de l'algèbre de Boole ;
- Modélisation des fonctions usuelles combinatoires.
- Principe ou constitution de base des automates (alimentation, CPU, E/S TOR) ;
- Présentation PO/PC/PS (uniquement Boutons Poussoirs, interrupteurs et voyants pour la PS) ;
- Fonctionnement de pré-actionneurs et actionneurs ;
- Intégration de l'automate dans un schéma de câblage (câblage d'E/S TOR, voyants, relais, distributeurs). Cette partie sera abordée après la ressource Énergie (partie câblage) ;
- Programmation ou simulation d'un automate avec un langage simple (langage à contacts, blocs fonction, logigramme, ST).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel

Mots clés :

Automatismes industriels – API – numération – logique combinatoire

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 35 heures dont 20 heures de TP

1.3.8. Ressource R1.08 : Informatique

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette ressource l'étudiant doit être capable de concevoir l'algorithme d'un programme simple à partir d'un cahier des charges, de le coder dans un langage évolué en respectant les bonnes pratiques (indentation, commentaires,...) et d'en vérifier le fonctionnement.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Initiation à l'algorithmique
 - Analyse d'un cahier des charges
 - Identification et caractérisation des données à traiter
 - Structuration (découpage en étapes, découpage fonctionnel)
- Base de la programmation dans un langage évolué
 - Définition de variables (types simples, visibilité)
 - Structures de contrôle
 - Fonctions
 - Prototypes
 - Appel de fonctions prédéfinies
 - Écriture de fonctions simples (passage par valeurs)
 - Tableaux à une dimension
 - Bonnes pratiques de codage (nommage des variables et des fonctions, indentation, commentaires, ...)
 - Familiarisation avec un outil de développement intégré
 - Utilisation d'une méthode et d'un outil de mise au point (débugueur, procédure de test, ...)

Modalités de mise en œuvre :

Cette ressource servira notamment à transmettre les bases de la programmation dans un langage évolué. Avant de présenter les structures de contrôle, les étudiants s'habituent à réfléchir aux structures de données, à la structure du programme et à prévoir les procédures de validation.

Il est souhaitable, pour aider à l'apprentissage, d'utiliser des environnements de développement intégrés. L'écriture des applications se fait à l'aide d'un langage informatique évolué.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Algorithme – programmation – type de données – tableaux – structures de contrôle – fonctions.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 30 heures de TP

1.3.9. Ressource R1.09 : Electronique

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- calculer et/ou mesurer les grandeurs électriques intéressantes dans un circuit de base en régime continu ;
- décrire un signal électrique en définissant ses caractéristiques, le générer et mesurer ses grandeurs caractéristiques avec les appareils adéquats ;
- dimensionner les éléments d'un circuit simple selon les spécifications d'un cahier des charges ;
- identifier les fonctions élémentaires de l'électronique ;
- réaliser des prototypes (montage ou carte) électroniques en lien avec les SAÉ en exploitant les documents techniques ;
- valider le bon fonctionnement d'un montage en choisissant le protocole pertinent.

Contenu

Note : les outils de simulation de circuits électroniques seront utilisés lors de certaines séquences pédagogiques

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Notions de base de l'électricité :

- Notions de tension, courant et dipôle
- Loi d'Ohm (résistance)
- Sources de tension et de courant
- Conventions de signe

Introduction à la réalisation de cartes :

- Technologie (composants, circuit imprimé)
- Présentation des outils de CAO (apprentissage des outils de CAO lors des SAÉ)

Analyse de circuits électriques :

- Lois fondamentales : loi des mailles, loi des nœuds
- Associations de dipôles (série et parallèle)
- Théorèmes fondamentaux (Thévenin, Norton, superposition, Millman...)

Analyse des signaux analogiques périodiques :

- Notions de signaux (continu (DC), alternatif (AC))
- Description et mesure des signaux analogiques périodiques de base (sinusoïdal, rectangulaire, triangulaire, rampe) et de leurs grandeurs caractéristiques (amplitude, pulsation, fréquence, période, rapport cyclique, phase à l'origine, valeur moyenne, valeur efficace (AC et RMS))
- Utilisation des appareils de mesures (alimentation continue, GBF, multimètre, oscilloscope)

Charge et décharge du condensateur à travers une résistance :

- Composant capacitif
- Représentation temporelle en exploitant l'équation de charge et de décharge
- Notions de constante de temps, temps de montée/descente, temps de réponse...

Mise en œuvre de composants électroniques en régime continu :

- Diode (modèle sans résistance, avec ou sans seuil), LED

- Transistor en commutation (interrupteur commandé) et ses applications
- AOP en linéaire
 - Montages AOP en régime continu (amplificateurs inverseurs et non-inverseur, suiveur, additionneur, soustracteur)
 - Notion de quadripôle unidirectionnel (résistance d'entrée et source de tension idéale)
 - Cascade, adaptation d'impédance en tension
- Comparateurs à 1 seuil et à hystérésis
- Exploitation de documents techniques de constructeurs

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Electricité – composants électroniques de base (résistance – capacité – diode – transistor – AOP – comparateur . . .) – circuits électroniques analogiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 53 heures dont 27 heures de TP

1.3.10. Ressource R1.10 : Energie

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette ressource, l'étudiant sera capable de :

- Identifier les fonctions d'un système électrique simple
- Identification l'appareillage qui concourt à la sécurité des biens et des personnes
- Concevoir des schémas et câblages domestiques et petits tertiaires.
- Mesurer les grandeurs électriques classiques avec l'appareil approprié
- Vérifier les grandeurs électriques d'un système (natures, formes...)
- Analyser les risques électriques dans une installation électrique simple
- Effectuer une tâche électrique en sécurité dans un environnement électrique en se prémunissant des risques.

Applications possibles des notions abordées :

- Piles et batteries : schéma équivalent, capacité, calculs d'autonomie
- Installation photovoltaïque : schéma simplifié (module, batterie, charge). Rendement d'un module.
- Commande de moteurs AC ou DC à un ou deux sens de marche, en intégrant les protections.

Contenus

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Introduction à l'énergie électrique : production et transport de l'énergie électrique, transition énergétique. Le continu et l'alternatif. Les grandes fonctions en énergie électrique : production, stockage, transformations électromécaniques, conversions DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/AC, protection, commande...
- Circuits électriques en courant continu : application des lois des mailles et lois de nœuds, conventions récepteur et générateur, puissance consommée et produite par un dipôle. Point de fonctionnement à l'intersection de deux caractéristiques.
- Appareils de mesure électriques et leur utilisation.
- Installation électrique en monophasé : disjoncteur, fusible, interrupteur, télerupteur, contacteur. Sécurité des personnes : schéma de liaison à la terre TT, conducteur de protection électrique, différentiel.
- Schémas et appareillages : conception et réalisation de schémas en alternatif et continu comprenant les protections (fusibles, disjoncteurs, relais thermiques) et les organes de commande (contacteurs).
- Définition des grandeurs électriques : valeur instantanée, efficace et moyenne, fréquence, période, amplitude, décalage temporel et puissance.
- Régime sinusoïdal : déphasage, représentation de Fresnel, somme de grandeurs sinusoïdales, puissances active, réactive et apparente, théorème de Boucherot.
- Introduction au triphasé : définition, tensions simples et composées, couplages étoile et triangle. Mesures de tensions, courants. Mesure des puissances en équilibré.
- Sécurité électrique : Formation à l'habilitation niveau B1V.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais

Mots clés :

Alimentation électrique – sécurité des biens et des personnes – grandeurs électriques – mesurage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 53 heures dont 30 heures de TP

1.3.11. Ressource R1.11 : Physique Appliquée : Métrologie et Thermique

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 1.01 | Concevoir la partie GEII d'un système
- SAÉ 1.02 | Vérifier la partie GEII d'un système
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Dans la ressource de physique, on attachera une grande importance aux grandeurs physiques associées au Génie Electrique, à leurs ordres de grandeurs, aux unités ainsi qu'à l'homogénéité des équations. On abordera au S1 les phénomènes thermiques et les caractéristiques métrologiques des capteurs, en lien avec les SAÉ.

Pour la partie Thermique

Objectifs : Comprendre les phénomènes thermiques et leurs conséquences dans les applications du Génie électrique.

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Analyser et résoudre les problèmes thermiques d'une carte électronique.
- Etablir le schéma équivalent d'un système thermique.
- Calculer des résistances thermiques.
- Dimensionner un dissipateur pour composants électroniques.

Contenus

- Phénomènes thermiques.
- Température et chaleur.
- Nature des échanges thermiques : conduction, convection et rayonnement.
- Calculs thermiques.
- Analogies thermique/électrique.

Pour la partie métrologie du capteur

Objectifs : Comprendre la fonction d'un capteur et le lien entre la grandeur physique observée et mesurée. Connaître les caractéristiques métrologiques.

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Synthétiser une fiche technique de capteurs.
- Vérifier l'homogénéité des relations régissant le fonctionnement des capteurs.

Contenus

- Définition du capteur.
- Métrologie (sensibilité, linéarité, ...).
- Grandeurs d'influence.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Grandeurs physiques – homogénéité des équations – schéma thermique – transmission de chaleur – dissipateur – capteurs – caractéristiques métrologiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 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 Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges	PORTFOLIO Portfolio	R2.01 Anglais	R2.02 Culture et Communication	R2.03 Vie de l'Entreprise : Gestion de projet, éco-conception et durabilité	R2.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R2.05 Projet Personnel et Professionnel	R2.06 Automatismes	R2.07 Informatique embarquée	R2.08 Electronique	R2.09 Energie	R2.10 Physique Appliquée - Capteur et électromagnétisme	
Concevoir	AC11.01	X	X	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	
Vérifier	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	X	X	X	
Volume total			25	25	15	45	10	36	41	54	54	21	326	
Dont TP			14	20	0	17	8	20	30	30	30	8	177	
Adaptation Locale (SAE)		70											70	
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)							40						40	
TP Adaptation locale							30						30	

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

2.2.1. SAÉ 2.01 : Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ seront de

- concevoir un prototype pour une solutions technique matérielle et/ou logicielle à partir d'un cahier des charges complet .
- appliquer une procédure d'essai afin de valider le fonctionnement de ce prototype.

Dans le cadre d'un bureau d'étude, l'étudiant abordera méthodiquement les phases de conception et de vérification du développement de la partie GEII d'un système. Il devra répondre aux problématiques suivantes :

- analyser le cahier des charges.
- rechercher une solution technique à partir des spécifications fonctionnelles, opérationnelles et techniques.
- rédiger un rapport complet de fabrication et de vérification.

Descriptif générique :

L'étudiant sera placé dans une situation professionnelle d'un bureau d'étude. Il abordera les différentes phases de la conception et de la vérification d'un projet technique dans le domaine du GEII : étude du cahier des charges et des spécifications, étude fonctionnelle du système complet et de la partie à réaliser, étude de la réalisation, réalisation d'un prototype ou d'un programme, fabrication d'un circuit électronique ou implantation d'un programme sur une cible, test et validation du système. .

A la fin de la SAÉ, l'étudiant devra être capable de livrer une analyse fonctionnelle simple, un prototype opérationnel, un dossier de fabrication, un compte rendu des tests effectués et des dysfonctionnements identifiés.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais
- R2.02 | Culture et Communication
- R2.03 | Vie de l'Entreprise : Gestion de projet, éco-conception et durabilité
- R2.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R2.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R2.06 | Automatisation
- R2.07 | Informatique embarquée
- R2.08 | Electronique
- R2.09 | Energie
- R2.10 | Physique Appliquée : Capteur et électromagnétisme

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 | Anglais
- R2.02 | Culture et Communication
- R2.03 | Vie de l'Entreprise : Gestion de projet, éco-conception et durabilité
- R2.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R2.06 | Automatisation
- R2.07 | Informatique embarquée
- R2.08 | Electronique
- R2.09 | Energie
- R2.10 | Physique Appliquée : Capteur et électromagnétisme

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R2.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GELL d'un système
- Vérifier la partie GELL d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Affiner la maîtrise des registres de langue et du langage non-verbal.
- Approfondir la connaissance de la diversité interculturelle en vue d'une possible mobilité.
- Gagner en autonomie dans l'utilisation de l'anglais (général, technique, scientifique et professionnel)
- Concevoir et produire des documents simples adaptés à un contexte, des prises de parole formelles et / ou informelles notamment dans le cadre de collaborations transnationales.
- Comprendre le sens global d'un texte ou d'un document simple à caractère général, technique et / ou professionnel.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Anglais général, renforcement anglais technique, scientifique et professionnel.

Modalités de mise en œuvre

- Découverte du milieu professionnel (outils de recrutement, soft skills, préparation à la mobilité)
- Travail langagier sur le vocabulaire, la grammaire, les expressions idiomatiques, la phonologie (phonétique / prononciation)

sur la base de ressources authentiques et/ou didactisées audio et vidéo, d'articles de presse ou de contenus (en ligne ou papier) généralistes ou spécialisés.

- Sensibilisation à la diversité lexicale, phonologique et orthographique du monde anglophone.
- Mini-présentations scientifiques (oral)
- Travaux de groupes ludiques et interactifs
- Prise de contact (e-mail, visioconférence, téléphone), de renseignements, d'information en vue d'échanges internationaux,
- Poursuite de la conception du glossaire, du dossier personnel à la fois scientifique, technique et professionnel de façon à aborder au mieux l'expérience internationale ou l'intégration sur le marché du travail dans un contexte internationalisé.
- Jeux de rôles, simulations, débats, production de documents visuels...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Progression – curiosité et créativité – communication – anglais général – scientifique – technique et professionnel – ouverture à l'international – interculturalité – projet.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 14 heures de TP

2.3.2. Ressource R2.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Le travail en communication au S2 devra offrir à l'étudiant un socle de connaissances et de compétences dans les métiers visés mais aussi des connaissances et compétences nécessaires à son insertion professionnelle, à son développement personnel et intellectuel pour appréhender les enjeux contemporains.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

« Savoir-faire »écrits

- Analyser des supports de formes variées (articles, interview, rapports de TR, compte rendu, fiches techniques, synthèses, dossiers etc.). pour avancer vers la maîtrise des règles et normes existantes dans des contextes rédactionnels universitaires et /ou (pré)professionnels.
- Rédiger des documents plus élaborés (rapport universitaire et professionnel...) en respectant les normes de présentation et les normes typographiques
- Renforcer ses compétences linguistiques
- S'initier aux techniques de recherche d'emploi : analyse d'une offre, CV, lettre de motivation
- Analyser, synthétiser des documents : dossiers, articles de presse, œuvre

« Savoir-faire »oraux

- Tendre vers la maîtrise des différents éléments de communication assertive (verbal, paraverbal, non verbal)
- Prendre la parole en contextes variés et être capable d'adapter les contenus en fonction du temps, du public, du contexte et des objectifs
- S'initier aux entretiens d'embauche
- Connaître et utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion
- Utiliser des supports visuels diversifiés lors de la prestation orale (diaporama, infographie, vidéo, posters...)
« Savoir-faire »informationnels et médiatiques
- Intégrer les éléments théoriques d'analyse de l'image afin de savoir faire la différence entre manipuler et convaincre
- Prolonger la réflexion sur la fiabilité des sources appliquée à la recherche documentaire (post vérité, fake news, manipulation, indépendance des médias)
- Introduire les critères de validité d'un travail de recherche
- Poursuivre des actions d'ouverture culturelle et citoyenne
- Se positionner et argumenter sur un sujet de société
- S'informer sur l'actualité sociétale et liée au monde GEII

« Savoir-faire »en communication interpersonnelle et interculturelle, et fonctionnement au sein groupe

- Intégrer les apports théoriques en s'appuyant sur certaines expérimentations scientifiques afin d'identifier les éléments de bases de la communication de groupe
- Adapter ses savoir-être à la variété des situations : s'affirmer dans un groupe
- Développer la connaissance de soi et la confiance en soi
- Analyser les différents types de risques interculturels (rite d'interaction)
- Outils et méthodes pour le travail de groupe : méthodes d'intelligence collective, outils de travail collaboratif, outils de travail à distance (en lien avec l'enseignement de bureautique)
- Participer à des jeux de rôle, des simulations, des jeux de société...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple

- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – communication par l'image – culture générale – confiance en soi – communication dans un groupe – compétence interculturelle – presse – médias – argumenter – synthétiser – TICE

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 20 heures de TP

2.3.3. Ressource R2.03 : Vie de l'Entreprise : Gestion de projet, éco-conception et durabilité

Compétence ciblée :

- Concevoir la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Ce module d'approfondissement a pour objectif de permettre à l'étudiant de gérer partiellement un projet simple. La gestion de projet recouvre l'ensemble structuré et coordonné des étapes permettant de réaliser un produit répondant à un besoin exprimé.

À chaque étape et à tout moment du projet, à partir d'un cahier des charges et d'un planning de projet fournis, l'étudiant doit être capable de :

- recenser et planifier les tâches à réaliser,
- identifier et affecter les ressources à mettre en œuvre,
- intégrer les contraintes,
- mettre en œuvre l'organisation ad hoc,
- anticiper et prévenir les risques,
- réaliser les livrables attendus.

Dans un contexte de transition énergétique et de ressources limitées, l'éco-conception consiste à imaginer et réaliser un produit en minimisant son impact sociétal sur toute sa durée de vie.

À l'issue de ce module de sensibilisation, dont les notions seront approfondies lors des semestres suivants, l'étudiant doit être capable de :

- expliquer le cycle de vie d'un produit et l'éco-conception,
- discuter du caractère éco-conçu d'un produit tout au long de sa vie à partir de l'analyse du besoin et de l'analyse fonctionnelle du produit,
- réaliser l'analyse du cycle de vie d'un produit.

Modalités (exemples) : comparer un produit éco-conçu à un produit non éco-conçu ; évaluer l'impact environnemental d'un produit tout au long de son cycle de vie

Contenu

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont les suivants :

- En gestion de projet :

Cahier des charges, analyse du besoin, produit, livrable (analyse fonctionnelle, dossier de conception, dossier de fabrication, dossier de vérification, prototype, procédure d'essais, test, revue de projet), dysfonctionnement, acteurs projet, ressources, contraintes, coût, planification et outils associés, cycle en V, méthode agile, jalon, travail collaboratif, soft skills (en lien avec cours de Culture & Communication et d'Anglais).

- En éco-conception et durabilité :

Transition énergétique, besoin, caractéristiques et fonctions du produit déduites du cahier des charges, phases du cycle de vie d'un produit (ressources, fabrication, distribution, utilisation, fin de vie), éco-conception, durabilité, faisabilité (technologique, économique, etc.), impacts sociétaux (humain, éthique, environnemental, territorial), RSE, gestion des risques, sourcing (matières premières, composants, fournisseurs, etc.), Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE), réutilisation, recyclage, valorisation, élimination.

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux liés aux SAÉ.

Pour aller + loin :

Faisabilité, impact et risque, processus itératif et collaboratif, management de projet, cycle en V, méthode agile, effet tunnel, capitalisation, traçabilité, Responsabilité Élargie des Producteurs (REP), obsolescence programmée (indices de réparabilité et de durabilité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel

Mots clés :

Besoin – Livrables – acteurs – coût – outils de planification – jalon – travail collaboratif – soft skills – transition énergétique – cycle de vie d'un produit – éco-conception – durabilité – impacts sociétaux – RSE – gestion des risques – sourcing – DEEE – impact et risque – cycle en V – méthode agile – effet tunnel – capitalisation – traçabilité – REP – obsolescence programmée

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.4. Ressource R2.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAÉ sans notion de chronologie.

Le développement des acquis d'apprentissage visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Contenus

Thème : Les nombres complexes – Compléments : Résolution d'équations - Formules d'Euler - Transformation écriture sinusoïdale - complexe.

- Résoudre une équation dans le corps des complexes
- Calculer une valeur efficace par linéarisation
- Identifier l'amplitude et le déphasage d'une superposition de signaux sinusoïdaux

Thème : Fractions rationnelles : Division euclidienne - Factorisation et réécriture de polynômes dans les corps des réels et des complexes - Application aux fractions rationnelles. Décomposition en éléments simples de fractions rationnelles.

- Décomposer en éléments simples des fractions rationnelles pour l'utilisation des transformées.

Thème : Intégration – Compléments : Intégration par parties - Changements de variables affines.

- Calculer la valeur moyenne d'un signal
- Calculer les transformées

Thème : Introduction aux séries de Fourier : Notions de base - Spectre d'un signal.

- Décomposer en série de Fourier un signal carré
- Reconstituer un signal par une méthode numérique
- Représenter le spectre d'un signal
- Identifier les harmoniques

Thème : Équations différentielles : Équations différentielles du second ordre à coefficients constants.

- Résoudre une équation différentielle associée à un système du second ordre

Thème : Transformation de Laplace : Définition - Propriétés - Formules usuelles – Inverse.

- Calculer la transformée de Laplace d'un signal
- Déterminer la transformée de Laplace inverse
- Résoudre une équation différentielle
- Déterminer la fonction de transfert d'un système et sa réponse (échelon - impulsion - créneau)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Laplace – Fourier – Spectre – Décomposition en éléments simples

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 17 heures de TP

2.3.5. Ressource R2.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] S'approprier la démarche PPP : connaissance de soi (intérêt, curiosité, aspirations, motivations), accompagner les étudiants dans la définition d'une stratégie personnelle permettant la réalisation du projet professionnel

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

S'initier à la démarche réflexive (savoir interroger et analyser son expérience)

[2] 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 (type 1 / type 2)

Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international

[3] 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

[4] Se projeter dans son 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

Choix – métier - Connaissance de soi, Connaissance des parcours, métiers, parcours, formation, approche par compétences, Analyse réflexive'emploi particulierContexte et ancrage professionnel :

Après avoir découvert son domaine d'activité, l'étudiant est désormais amené à définir précisément son profil personnel et professionnel afin de renforcer la pertinence de son insertion professionnelle : on traitera essentiellement du choix du parcours et de la définition de son profil afin de préparer le semestre 3.

Contenus :

Se positionner sur un des parcours de la spécialité

Se caractériser pour préparer sa recherche de stage d'alternance ; se présenter, se définir

Exprimer l'intérêt professionnel, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles ou personnelles

Mettre en valeur et présenter son savoir-être

Identifier et justifier ses compétences techniques et transversales

Préciser et exprimer ses souhaits professionnels

Des exemples d'activités sont :

Veille professionnelle, veille technologique

Rencontres et entretiens avec des professionnels et anciens étudiants

Visite d'entreprise ou d'organisation

Participation à des conférences métiers

Construction d'une identité professionnelle numérique

Découverte et compréhension d'un bassin d'activités
Préconisations de mise en œuvre :

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Choix – métiers – emploi – activités professionnelles – environnements professionnels – compétences – démarche de choix – connaissance de soi – introspection – expérience réflexive – autoévaluation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 8 heures de TP

2.3.6. Ressource R2.06 : Automatismes

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de la partie n° 1 de la ressource Auto2, les étudiants seront capables de :

- (re)connaître les fonctions de bases de l'électronique numérique séquentielle ;
- Proposer une solution logique ou programmer pour réaliser un comptage, un registre ou une mémoire ;
- décomposer une fonction en blocs combinatoires et séquentiels ;
- choisir et mettre en œuvre un circuit numérique conventionnel ou programmable.

A l'issue de la partie n° 2 de la ressource Auto2, les étudiants seront capables de :

- Analyser une architecture d'un système automatisé ;
- Structurer un système logique à l'aide des fonctions de base combinatoires et séquentielles ;
- Développer la partie commande d'un système automatisé à partir d'une unité de traitement en utilisant un langage approprié ;
- Réaliser l'interfaçage et le branchement des entrées-sorties de la partie opérative d'un système automatisé ;
- Vérifier le fonctionnement d'un système automatisé simple ;
- Proposer des modifications simples de programme pour respecter un cahier des charges .

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Partie n° 1 : Logique séquentielle
 - Modélisation des fonctions de base séquentielles ;
 - Registres, compteurs, mémoires.
- Partie n° 2 : Automatismes
 - Architecture des systèmes automatisés en local ;
 - Unité de traitement et mode de fonctionnement ;
 - Capteurs industriels, les technologies, les branchements des E/S (PNP, NPN, 4-20mA, 0-10V, codeurs) ;
 - Interfaçage des E/S, règle de câblage d'une armoire d'automatisme (SAÉ) ;
 - Programmation Grafset, machine à états et des langages de l'IEC 61131-3 ;
 - Utilisation des outils de simulation et de débogage pour vérification.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Automatisme industriel – Grafset – machine à états – logique séquentiel – unité de traitement.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 20 heures de TP

2.3.7. Ressource R2.07 : Informatique embarquée

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GELI d'un système
- Vérifier la partie GELI d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Application sur une cible de la démarche/méthode de programmation vue dans les bases de la programmation (analyse d'un cahier des charges, bonnes pratiques de codage, démarche de mise au point, ...).

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cet enseignement l'étudiant doit être capable de concevoir un programme organisé en fonctions (blocs/modules réutilisables) et implantable dans une cible (type microcontrôleur) dont il connaît les spécificités techniques des périphériques à utiliser. Il doit également être capable d'en valider le fonctionnement en identifiant les éventuels correctifs à apporter.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- **Codage (nombres signés et non signés, taille, ASCII, ...)**
- **Manipulation d'octets, de bits (masquage)**
- **Approfondissement de la programmation**
 - Création de fonctions (initiation au passage par adresse)
 - Structuration en couches (haut niveau/bas niveau, driver/applicatif)
 - Programmation événementielle élémentaire (Interruptions, scrutation)
- **Présentation de l'architecture d'une cible (CPU, Mémoires, BUS, périphériques, ...)**
- **Programmation sur cible**
 - Entrées/sorties numériques
 - Liaisons Séries (synchrone, asynchrone)
 - Timers
 - Utilisation d'un périphérique via une liaison (I2C, SPI, ...)
 - Convertisseurs
- **Utilisation d'une méthode et d'un outil de mise au point (débugueur, procédure de test in situ, ...)**

La mise en œuvre des applications en TP est souhaitable via un environnement de développement sur machine hôte, pour toute la richesse dans les techniques de mise au point qu'il apporte (développement en simulation, au travers d'un débogueur via le téléchargement sur cible). Il est préconisé que les étudiants rédigent au moins un dossier de fabrication sur l'un des thèmes abordés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Microcontrôleur – périphériques – architecture matérielle – interruptions – tests.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 41 heures dont 30 heures de TP

2.3.8. Ressource R2.08 : Electronique

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- choisir un composant électronique en s'appuyant sur la documentation technique et en prenant en compte ses limites (ex. AOP...);
- représenter et interpréter un signal analogique périodique dans le domaine spectral (amplitudes, phases, fréquences);
- identifier les caractéristiques d'une réponse en fréquence soit par le tracé du diagramme de Bode soit par la mesure;
- réaliser un filtre passif ou actif d'ordre 1 ou 2 adapté à l'application;
- calculer la fonction de transfert du filtre sous une forme canonique du 1er et/ou du 2nd ordre;
- déterminer par le calcul ou expérimentalement les caractéristiques d'un filtre du 1er et 2nd ordre dans le domaine fréquentiel.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Régime sinusoïdal :

- Dualité temps/fréquence (amplitude complexe)
- Composant inductif
- Impédances (R, L et C)
- Associations d'impédances

Analyse spectrale de signaux périodiques :

- Représentations spectrales (amplitude et phase) d'une somme arbitraire de signaux sinusoïdaux
- Représentations spectrales d'un signal périodique (utilisation du résultat de la décomposition en Série de Fourier)
- Puissance et valeur efficace d'un signal périodique (Théorème de Parseval), répartition de la puissance
- Mesures spectrales (outils FFT oscilloscope)

Réponse fréquentielle d'un système :

- Notion de fonction de transfert
- Forme canonique de base (cascade de 1er ordre)
- Diagrammes de Bode (amplitude et phase)
- Exploitation du diagramme de Bode pour déterminer l'expression du signal de sortie dans le domaine temporel (signal d'entrée : somme arbitraire de signaux sinusoïdaux)

Filtres du 1er ordre :

- Formes canoniques du 1er ordre
- Etude fréquentielle des filtres passe-bas et passe-haut
- Structures des filtres passifs et actifs
- Applications des filtres d'ordre 1
- Simulation

Compléments sur les amplificateurs intégrés :

- Imperfections de l'AOP (courant de sortie, offset, Slew Rate, GBW...)
- AOP en mono-tension, capacité de liaison (filtrage en entrée et en sortie)
- Exploitation de fiches techniques constructeurs

Filtres du 2nd ordre :

- Forme canonique du 2nd ordre
- Etude fréquentielle des filtres du 2nd ordre
- Cascade de filtres du 1er ordre passifs et actifs (apport d'un étage suiveur)
- Structures de Sallen Key, Rauch et universelle
- Applications des filtres du 2nd ordre
- Simulation

Génération de signaux :

- Montages monostables et astables à trigger de Schmitt ou portes logiques...

Prérequis :

- R2.01 | Anglais
- R2.04 | Outils Mathématiques et Logiciels

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Filtrage – amplificateurs intégrés – impédances – spectre – Bode – fonction de transfert – génération de signaux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 54 heures dont 30 heures de TP

2.3.9. Ressource R2.09 : Energie

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les appareils nécessaires à la variation de vitesse d'une MCC
- Concevoir un système simple avec contrôleur et MCC
- Identifier les éléments constitutifs d'un hacheur et d'un redresseur
- Établir un bilan de puissance d'une machine à CC
- Choisir un transformateur en fonction du besoin
- Calculer les puissances, pertes et rendement d'un transformateur
- Vérifier les grandeurs (entrées, sorties, rendement,...) des MCC et transformateurs ainsi que des hacheurs et redresseurs.

Applications possibles des notions abordées :

- Véhicules électriques, robotique, commande en vitesse variable de dispositifs industriels [hacheurs, moteurs à courant continu]
- Alimentation de circuits à partir d'une source continue : lampes LED, systèmes embarqués, utilisation de l'énergie photovoltaïque [hacheurs]
- Alimentation de circuits à partir d'une source alternative : alimentation, recharge de batteries, recharge sans contact [transformateurs, redresseurs]

Activités possibles en lien avec les apprentissages critiques :

- Produire l'analyse fonctionnelle d'un système d'alimentation en courant continu
- Réaliser un prototype d'alimentation, avec dimensionnement des composants
- Concevoir et réaliser un système de variation de vitesse d'un moteur
- Identifier le dysfonctionnement d'un convertisseur DC/DC ou AC/DC par analyse des signaux
- Vérifier par des mesurages simples le bon fonctionnement d'un transformateur, d'un moteur à courant continu, d'un redresseur
- Décrire les effets d'un blocage de l'arbre d'un moteur, d'une variation rapide de tension d'alimentation d'un moteur
- Décrire les effets d'une surcharge, d'un court-circuit

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Conversion continu/continu : hacheurs 1, 2 et 4 quadrants. Formes des signaux, régime continu et discontinu...
- Électromagnétisme : notions nécessaires à la compréhension du fonctionnement des machines à courant continu et transformateurs.
- Conversion électromécanique : machines à courant continu, réglage de la vitesse et du couple.
- Grandeurs complexes : impédances complexes des dipôles usuels (résistance, inductance, condensateur), lien avec le facteur de puissance. Puissances active et réactive absorbées par les dipôles usuels.
- Transformateurs monophasés : structure, défauts (courant à vide, chute de tension en charge), notion d'isolation galvanique, choix à partir d'un cahier des charges.
- Conversion alternatif/continu : redresseurs monophasés, notion de filtrage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel

- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Conversion d'énergie électrique – moteur – transformateur – redresseur.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 54 heures dont 30 heures de TP

2.3.10. Ressource R2.10 : Physique Appliquée : Capteur et électromagnétisme

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 2.01 | Conception et vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Pour la partie Introduction à l'électrostatique et au magnétisme

Objectifs : Connaître les fondements de l'électrostatique et du magnétisme et leurs applications directes en GEII.

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Caractériser le champ électrique et magnétique dans les composants de base et les forces qui leur sont associées.

Contenu

- Notion de charges électriques, champ et potentiel électrique. Application au condensateur plan.
- Notions de champ magnétique, flux et application à la bobine. Forces de Lorentz et de Laplace.
- Introduction aux phénomènes d'induction.

Recommandation la mise en œuvre pourra se faire dans une SAÉ en lien avec l'Energie.

Pour la partie Capteurs et instrumentation

Objectifs : Choisir et mettre en œuvre un capteur dans une chaîne de mesures

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Choisir un capteur en fonction d'un cahier des charges.
- Dimensionner un système associant capteur et conditionneur
- Valider le fonctionnement d'une chaîne d'instrumentation (linéarité, sensibilité...), en tenant compte des incertitudes de mesures.

Contenu

- Etude de certains capteurs en fonction de la grandeur physique électrique : capteurs résistifs (exemples : LDR, Résistance de Platine, Jauge de contrainte...), capteurs capacitifs (avec les capteurs à membranes notamment), capteurs actifs (exemples : thermocouple, photodiode, capteurs piézoélectriques, à effet Hall...).
- Etude des principaux montages de conditionneurs et d'amplification avec leurs avantages et inconvénients.

Recommandation La mise en œuvre pourra se faire à travers d'un TP ou/et être intégré dans une SAÉ utilisant un capteur et une chaîne d'instrumentation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- AC11.02 | Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel
- AC11.03 | Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- AC12.01 | Appliquer une procédure d'essais
- AC12.02 | Identifier un dysfonctionnement
- AC12.03 | Décrire un dysfonctionnement

Mots clés :

Champ électrique – champ magnétique. Capacité et inductance. Caractéristiques métrologiques du capteur – conditionneurs – incertitudes de mesures.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 8 heures de TP

Chapitre 4.

Parcours : Électronique et systèmes embarqués

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 ESE 01 Implantation d'un chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système	SAE 3 ESE 02 Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes	PORTFOLIO Portfolio	R3 01 Anglais	R3 02 Culture et communication	R3 03 Vie de l'entreprise : Environnement éco-sociotechnologique de	R3 04 Outils Mathématiques et Logiciels	R3 05 Projet Personnel et Professionnel	R3 06 Automatique	R3 07 Informatique Industrielle	R3 08 Electronique	R3 09 Energie	R3 10 Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée	R3 11 Maintenance	R3 12 Généralités sur les réseaux et la cybersécurité	R3 ESE 13 Physique Appliquée spéc ESE : Complément Propagation Guidée	R3 ESE 14 Informatique spécialisée	R3 ESE 15 Electronique spécialisée	
Concevoir	AC21.01	X		X	X	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	
Vérifier	AC22.01		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	AC22.02		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
Maintenir	AC23.01		X	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	X	
	AC23.03		X	X	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	
Implanter	AC24.01ESE	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X	
	AC24.02ESE	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X	
Volume total					22	22	14	22	11	18	22	18	18	10	6	12	12	11	36	254
Dont TP					14	14	0	14	0	12	20	12	12	0	0	9	4	8	23	142
Adaptation Locale (SAÉ)					80															80
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					80															80
TP Adaptation locale					40															40

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

1.2.1. SAÉ 3.ESE.01 : Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique

Compétences ciblées :

- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de mettre en place un système électronique de mesures, contrôle ou commande qui exploite des données numériques et associe les circuits d'interfaçage des actionneurs et des capteurs, pour répondre à un besoin client.

Descriptif générique :

L'étudiant sera placé dans un contexte professionnel avec un cahier des charges du système à concevoir de niveau de complexité nécessitant une décomposition en sous-systèmes simples.

Pour cela, une des trois solutions suivantes pourra être envisagée selon les types de capteurs/actionneurs utilisés :

- CAN/CNA intégré à l'UC (configuration du système)
- CAN intégré dans le capteur et CNA intégré dans l'actionneur
- implantation d'un CAN/CNA sur le système

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- schéma fonctionnel simple du système
- schéma structurel du système
- logigrammes
- prototype opérationnel
- dossier de conception
- dossier de fabrication
- analyse des limites de fonctionnement (dérisquer)

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisquer les solutions techniques retenues
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.ESE.13 | Physique Appliquée spéc ESE : Complément Propagation Guidée
- R3.ESE.14 | Informatique spécialisée
- R3.ESE.15 | Electronique spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.ESE.02 : Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de mettre en place un protocole de tests et d'effectuer une opération de maintenance sur un système électronique et/ou embarqué correspondant à une situation professionnelle.

Descriptif générique :

L'étudiant sera placé dans un contexte professionnel où il devra :

- mettre en œuvre un plan d'essais et d'évaluation, dans une analyse qualitative et corrective tout en tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles.
- intervenir sur un système électronique (embarqué ou non) pour effectuer au moins une opération de maintenance et d'entretien

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- procédure et protocole de tests
- rapport et diagnostic de tests
- rapport d'intervention (nature de l'intervention, diagnostic des défaillances, éléments réparés/remplacés...)

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.ESE.13 | Physique Appliquée spéc ESE : Complément Propagation Guidée
- R3.ESE.14 | Informatique spécialisée
- R3.ESE.15 | Electronique spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 ciblées 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 :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.ESE.13 | Physique Appliquée spéc ESE : Complément Propagation Guidée
- R3.ESE.14 | Informatique spécialisée
- R3.ESE.15 | Electronique spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

- Consolider l'anglais de communication appliqué à des situations de maintenance ;
- Appliquer les apprentissages linguistiques du S1 – S2 à des situations professionnelles et/ou techniques ;
- Développer l'ouverture d'esprit et les compétences interculturelles ;
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger ;
- S'affirmer lors d'une prise de parole en continu ou en interaction, dans un contexte professionnel ou technique ;
- Favoriser et encourager la mobilité et les échanges internationaux.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Concevoir, produire, présenter, synthétiser et analyser des documents plus élaborés (procédures, fiches techniques, solutions)

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Anglais des voyages : du transport/Social English ;
- Communication écrite à caractère professionnel et/ou commercial (rédaction de CV, lettres de motivation, entretiens, emails, quoting, ordering, complaining) ;
- Rédaction de documents de synthèse, revues de presse, mémos ;
- Communication interculturelle (témoignages de professionnels et/ou d'étudiants) ;
- Anglais professionnel (mise en situation, jeux de rôles, scénarisation...);
- Mind mapping (connaissance de soi) ;
- Débats/Discussions ;
- Gestion de problèmes et de conflits (diplomatie, troubleshooting, safety at work) ;
- Poursuite du glossaire et du corpus.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Renforcement – consolidation – synthèse – professionnalisation – ouverture d’esprit – curiosité – autonomie – prise de risque – empowerment – responsabilisation.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Culture et communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Écrit :

- Techniques de recherche de stage et d'emploi : CV (dont éditeur de CV intégré à une recherche de stage en Europe) et lettre de motivation ;
- Utilisation des réseaux professionnels ;
- Écrits professionnels (cahier des charges, note de clarification, rapport d'avancement, rapport technique, rapport de projet, notice technique, note de synthèse...);
- Remédiation orthographique et grammaticale (ateliers d'écriture...).

Oral :

- Préparation aux entretiens de stage, écoles et emplois ;
- Pitch : présentation rapide de soi, d'un projet ;
- Utilisation de supports variés de communication.
 - Communication en entreprise :
- Animation et conduite de réunion ;
- Traçabilité de l'information (reporting) ;
- Échange interculturel (virtuel) avec des collaborateurs internationaux (voire francophones) ;
- Gestion de conflits ;
- Management innovant (étude de cas, jeux de rôle...).
 - Informations et médias :
- Exposés, revue de presse, synthèse d'informations ;
- Méthodologie de rédaction d'une bibliographie et d'élaboration de plan problématisé ;
- Contrôle de son identité numérique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Communication écrite et orale – relations internationales – culture – management – veille informationnelle – identité numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable, dans le cadre d'un projet, de :

- Identifier et classer les parties prenantes (R.E. Freeman) et leur influence sur l'entreprise ;
- Analyser l'environnement de l'entreprise dans toutes ses dimensions, à savoir Politique, Économique, Sociologique, Technologique, Écologique, Légale ;
- Comparer le caractère éco-conçu d'un produit tout au long de sa vie au regard de la réglementation en vigueur et de son impact environnemental ;
- Choisir un protocole de fin de vie du produit.

Contenu

Cette ressource d'introduction a pour objectif de sensibiliser l'étudiant à l'environnement macro-économique de l'entreprise dans toutes ses dimensions, à appréhender les notions de normalisation et de réglementation, ainsi que la Responsabilité Élargie du Producteur (REP).

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Influence des parties prenantes de l'entreprise ;
- Analyse PESTEL de l'environnement de l'entreprise (opportunités, menaces et impacts liés aux dimensions Politique, Économique, Sociologique, Technologique, Écologique, Légale) ;
- Normalisation a minima normes ISO 9001 (système de management de la qualité), voire ISO 14001 (système de management environnemental), ISO 26000 (responsabilité sociétale) ;
- Certification, réglementation REACH, directives (par exemple : DEEE, ROHS, BT, RED, Machines, CEM...);
- Responsabilité élargie du Producteur ;
- Loi économie circulaire ;
- Démarche d'amélioration continue.

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux.

L'intervenant veillera à prendre en compte selon les composantes essentielles associées aux compétences une approche holistique intégrant les enjeux éthiques, économiques, environnementaux, industriels, humains et réglementaires ainsi que la démarche qualité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Influence des parties prenantes de l'entreprise – PESTEL – normalisation ISO 9001 / ISO 14001 / ISO 26000 – certification – réglementation REACH – directives – Responsabilité Élargie du Producteur – Loi Economie Circulaire – démarche d'amélioration continue

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.4. Ressource R3.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAE sans notion de chronologie.

Le développement des apprentissages visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Séries de Fourier : Décomposition en série de Fourier des signaux périodiques, analyse du spectre d'un signal :
 - Décomposer en série de Fourier les signaux usuels (carré, triangulaire, dent de scie, sinusoïdal...) en déterminant les coefficients par calcul ou logiciel ;
 - Reconstituer un signal par une méthode numérique ;
 - Représenter le spectre d'un signal périodique ;
 - Identifier les harmoniques ;
 - Déterminer les différentes puissances/énergies transmises.
- Transformation de Fourier : impulsion de Dirac, échantillonnage, produit de convolution, modulation :
 - Calculer la transformée de Fourier de signaux de base ;
 - Déterminer le produit de convolution de signaux de base ;
 - Manipuler les méthodes de calcul dédiées aux traitements du signal (impulsion de Dirac, modulation, échantillonnage, théorème de Shannon) ;
 - Reconstituer un signal par une méthode numérique (avec table et/ou logiciel) ;
 - Représenter les spectres d'un signal non périodique (application au traitement du signal..., modulation...).
- Transformation en Z : définition, propriétés, formules usuelles, inverse :
 - Calculer la transformée en Z directe et indirecte (inverse).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Fourier – Shannon – transformation en Z – signaux discrets

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] 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

[2] 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 : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] 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

[4] 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, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

Le Projet Personnel et Professionnel du semestre 3 fait logiquement suite à celui du semestre 2 pour engager les démarches d'insertion professionnelle (stage) : le profil personnel et professionnel construit par chaque étudiant est désormais mis à jour et exploité afin de fournir les CV et lettre de motivation attendus, et de préparer l'entretien de motivation. Dans cette perspective de préparation à l'insertion professionnelle, l'étudiant découvre les codes et usages de l'offre de stage ou d'emploi, confronte son profil à l'offre professionnelle dans son domaine et se positionne en fonction des entreprises et des missions possibles.

Contenus :

Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)

Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...

Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...

Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...

Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)

Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

réflexivité – entretien de recrutement – forum des entreprises – test de personnalité – bilan personnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Automatique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Comprendre les objectifs de l'automatique ;
- Distinguer et définir les éléments qui composent un système élémentaire ;
- Manipuler les fonctions de transfert d'une boucle ouverte et fermée ;
- Identifier/modéliser un système dans son environnement ;
- Analyser les performances statiques et dynamiques d'un système asservi.

Contenu

L'automatique touche à l'étude, l'analyse et au contrôle des systèmes dynamiques industriels ou non. Dans un cadre à temps continu, nous nous focaliserons sur les systèmes élémentaires et leurs combinaisons.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Définition de la notion de système ;
 - Distinguer les différents éléments qui composent un système ;
 - Comprendre et analyser un schéma fonctionnel d'une installation, un schéma de régulation ou un schéma bloc ainsi que la notion de système.
- Introduction à la modélisation et la fonction de transfert :
 - Connaître les étapes principales menant à la modélisation mathématique des systèmes ;
 - Déterminer la fonction de transfert à partir d'une équation différentielle traduisant le comportement d'un système linéaire à paramètres constants ;
 - Établir la campagne de mesures pour la modélisation des systèmes et analyser les résultats.
- Systèmes élémentaires, analyses temporelle et/ou fréquentielle :
 - Comprendre et prédire le comportement/fonctionnement d'un système élémentaire ;
 - Mettre en œuvre des outils et des critères d'analyses temporelles et/ou fréquentielles.
- Identification des systèmes élémentaires :
 - Mettre en œuvre, sur la base de mesures "terrain", des outils, par exemple graphiques, d'identification/estimation ;
 - Vérifier et valider le modèle obtenu.
- Systèmes bouclés, performances (stabilité, précision, rapidité) :
 - Réaliser une boucle fermée à partir d'un signal issu d'un capteur ;
 - Évaluer les performances d'un système bouclé en terme de stabilité, précision et rapidité en lien avec le cahier des charges.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Analyse des systèmes – simulations – systèmes bouclés – performances

Volume horaire :

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

1.3.7. Ressource R3.07 : Informatique Industrielle

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Concevoir une application en respectant les bonnes pratiques de développement ;
- Optimiser les performances d'un code (algorithme et réglage du compilateur) sur microcontrôleur en lien avec l'architecture et les ressources disponibles ;
- Mettre en œuvre une liaison de communication série ;
- Mettre en œuvre des périphériques spécifiques sur un microcontrôleur.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Approfondissement en programmation dans un langage évolué :
 - Manipulation de fichiers (lecture, écriture) ;
 - Variables structurées ;
 - Fonctions avec passage de paramètres ;
 - Utilisation de bibliothèques tierces ;
 - Bonnes pratiques de développement (multi-fichiers, versions, documentation, tests).
- Programmation sur microcontrôleur :
 - Étude et compréhension de l'architecture des unités de calcul ;
 - Mise en œuvre et interfaçage de périphériques et usage avancé ;
 - Étude des liaisons séries (configuration, analyse de protocoles et de trames) :
 - Synchrone et asynchrone ;
 - Bus série.
 - Débogage in situ.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérivater les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Variables structurées – bibliothèques – liaison série – protocole – trame – microcontrôleur – périphériques – architecture matérielle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 20 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Electronique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les contraintes et caractéristiques d'un système embarqué ;
- Définir les paramètres pour l'acquisition et la restitution d'un signal ;
- Mettre en œuvre une chaîne élémentaire de traitement du signal ;
- Mettre en œuvre des interfaces de signaux ;
- Mettre en œuvre un banc de mesures, de contrôle et de tests ;
- Vérifier tout ou partie d'un système par l'utilisation d'outil de simulation.

Contenu

Note : la mise en œuvre des TP pourra se faire à l'aide d'outils logiciels d'instrumentation (Par exemple : Labview, Matlab-Simulink, Scilab, Octave...) ou de systèmes embarqués (microcontrôleur, FPGA...).

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Numérisation du signal analogique et restitution :
 - Architecture générale d'un système de traitement numérique du signal : conditionneur de signal d'entrée, filtre anti-repliement (rôle et fc), CAN/CNA, filtre de lissage (rôle et fc), amplificateur de sortie ;
 - Signaux échantillonnés et numériques (échantillonnage, quantification, codage), classification de signaux, expression et représentation temporelle des signaux numériques, échantillonneur bloqueur ;
 - Caractéristiques principales des CAN et CNA usuels (Pipeline, SAR, Sigma-delta) : résolution, gamme d'entrée, quantum, bruit de quantification, vitesse, polarité, linéarité, format des données ;
 - Théorème d'échantillonnage, spectre des signaux échantillonnés (repliement spectral, fenêtrage temporel, fenêtres de pondération) ;
 - Mise en œuvre d'une chaîne d'acquisition et de restitution.
- Interfaçage, adaptation et traitement analogique de signaux :
 - Amplificateur d'instrumentation (notions de mode commun et d'amplificateur différentiel, PGIA) ;
 - Isolation galvanique : optique (optocoupleur), inductif, capacitif ;
 - Adaptateur de niveau de tension (analogique et logique) ;
 - Convertisseurs de signaux (courant/tension, fréquence/tension, PWM/tension...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système

– AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Échantillonnage – Shannon – Fourier – FFT – CAN – CNA – amplificateur instrumental – isolation galvanique – optoélectronique
– convertisseurs de signaux

Volume horaire :

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

1.3.9. Ressource R3.09 : Energie

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Configurer un ensemble moteur asynchrone + variateur ;
- Proposer des solutions techniques adaptées à la motorisation d'un processus industriel ;
- Mettre en service un système de conversion électromécanique d'énergie (moteur ou générateur) ;
- Effectuer des tâches de maintenance sur un système électromécanique ;
- Proposer des solutions techniques pour l'alimentation en courant continu de systèmes de faible puissance, autonomes ou non autonomes.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Généralités sur les machines électriques (pas à pas, synchrones, asynchrones, brushless, servomoteurs) et les convertisseurs associés ;
- Stockage d'énergie et convertisseurs DC/DC associés (non isolés et isolés), régulation de tension.

Prérequis :

- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Conversion d'énergie électrique – variation de la vitesse – onduleurs – machines en courant alternatif – stockage d'énergie – alimentations faible puissance

Volume horaire :

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

1.3.10. Ressource R3.10 : Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée

Compétences ciblées :

- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Mécanique

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Analyser le mouvement d'un solide en translation et en rotation ;
- Modéliser un système mécanique (schéma, bilan des forces, nature du mouvement).

Contenu

Notions fondamentales de mécanique :

- Cinématique (position, vitesse et accélération linéaire ou angulaire) ;
- Forces, moments, conditions d'équilibre.

Propagation guidée (lignes, fibres)

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Connaître les caractéristiques d'une ligne de transmission : ligne à deux conducteurs (coaxiale ou micro-ruban), fibre optique, phénomènes physiques relatifs à ces caractéristiques (propagation, réflexion, atténuation, dispersions) ;
- Maîtriser les phénomènes de réflexion, transmission et atténuation ;
- Choisir un canal de transmission adapté au domaine d'application.

Contenu

- Propagation dans les lignes ou fibres optiques ;
- Étude de documentation de câbles et de fibres ;
- Lignes en régime impulsionnel et harmonique ;
- Phénomène de réflexion sur une ligne en fonction de la terminaison de la ligne : notion d'adaptation d'impédance ;
- La mise en œuvre pourra être intégrée dans une SAÉ (exemple : transmission par fibre optique...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Cinématique – mouvement de translation – rotation – force – moment – ligne coaxiale – fibre optique – vitesse de propagation – coefficient de réflexion – facteur d'atténuation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

1.3.11. Ressource R3.11 : Maintenance

Compétence ciblée :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Reconnaître les différentes maintenances ;
- Identifier les différentes opérations de maintenance ;
- Suivre, utiliser une démarche de maintenance (détecter, localiser, identifier, analyser, traiter) ;
- Réaliser une analyse fonctionnelle ;
- Établir le rapport d'intervention ;
- Renseigner l'historique ;
- Réaliser et contrôler les réparations et échanges ;
- Définir le problème, le caractériser, déterminer les causes, identifier la cause racine.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Approche de la maintenance industrielle :
 - Définition, concepts ;
 - Entretien et maintenance ;
 - Fonction et tâches associées à la maintenance (5M, cycle de vie, roue de Deming) ;
 - Métier de technicien ou encadrant de proximité en maintenance.
- Stratégies de maintenance :
 - Notions de défaillance (nature, type, inducteur) ;
 - Méthodes de la maintenance (curative, préventive : systématique et conditionnelle, maintenance 4.0...) ;
 - Outils de la maintenance (diagnostic de panne, consignation) ;
 - Niveaux de la maintenance ;
- Analyse des défaillances et aide au diagnostic :
 - Analyse quantitative des défaillances : Méthode ABC (Pareto) par exemple ;
 - Analyse qualitative des défaillances : diagnostics, diagramme cause-effet, arbre des défaillances ;
 - Fiabilité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Diagnostic – analyse – méthode – outils – stratégie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.12. Ressource R3.12 : Généralités sur les réseaux et la cybersécurité

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Les réseaux (informatiques et/ou industriels) ont pour fonction la mise en communication de matériel hétérogène.

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Lire, comprendre et savoir utiliser les termes techniques liés aux réseaux pour être capable de tenir une conversation technique (en français et en anglais) avec un technico-commercial, un ingénieur ou un client, pour une opération d'exploitation et de maintenance ;
- Auditer la structure réseau mise en place, les protocoles, les services, le matériel d'interconnexion et les équipements industriels ;
- Énumérer des outils de test pour valider le fonctionnement d'un réseau et vérifier la communication entre les équipements. Citer leur utilité et leur fonctionnement ;
- Mettre en œuvre des procédures de test et de dépannage de réseaux IP en utilisant des outils d'analyse de paquets, de test de connectivité (par exemple Wireshark, PING, Traceroute...);
- Comprendre l'interconnexion des réseaux au niveau de la couche 3 du modèle OSI ;
- Citer les enjeux et quelques solutions liés aux cyberattaques.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Définition de la notion de réseau :
 - Distinguer les différentes topologies ;
 - Distinguer les différents supports de transmission ;
 - Classer les réseaux suivant leur dimension (bureau, bâtiment, pays...);
 - Identifier les équipements d'interconnexion.
- Introduction au modèle en couche :
 - Comprendre l'intérêt d'un modèle en couche ;
 - Connaître le modèle OSI ;
 - Comparer le modèle OSI et le modèle TCP/IP ;
 - Associer un équipement réseau (switch, routeur...) à une couche.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Topologie réseau – supports de transmission – équipements réseaux – adressage – TCP/IP – modèle OSI – liaison série – protocoles – LAN – WAN – WLAN – VPN – pare-feu

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 9 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.ESE.13 : Physique Appliquée spéc ESE : Complément Propagation Guidée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Connaître les principaux moyens d'analyse et de mesure de systèmes de transmission ;
- Mesurer les caractéristiques d'une ligne et analyser la propagation d'un signal en régime temporel et fréquentiel sur une ligne ;
- Mesurer un coefficient de réflexion, un R.O.S ;
- Vérifier l'effet d'un circuit d'adaptation ;
- Réaliser un bilan de puissance.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Coefficient de réflexion ;
- Rapport d'onde stationnaire ;
- Abaque de Smith et son utilisation ;
- Adaptation d'impédance (stub-ligne $\lambda/4$).

La mise en œuvre pourra se faire au travers de TP ou être intégrée dans une SAÉ (par exemple : analyse de défauts dans un support filaire, intégrité d'un signal numérique dans un câble ou fibre, bus CAN...).

Prérequis :

- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Coefficient de réflexion – R.O.S – dB/dBm – analyseur de réseau vectoriel – abaque de Smith – Adaptation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 4 heures de TP

1.3.14. Ressource R3.ESE.14 : Informatique spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Interfacer des instruments ;
- Implémenter un protocole simple de communication.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer (au choix) pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Instrumentation programmable :
 - Bus de communications de l'instrumentation programmable sur différents supports (IEEE488, USB, firewire, ethernet...);
 - Mise en œuvre d'une plateforme intégrée de développement (IDE) classique (Python, Labview...);
 - Interfaçage et commande d'instruments pour le développement de bancs de tests.
- Complément microcontrôleur :
 - Aspect performance/coût (taille du code, temps d'exécution, mémoire);
 - Utilisation d'objets logiciels;
 - Construction d'une configuration complète de projets;
 - Versionnage.
- Complément interfaces séries :
 - Implémentation d'un protocole simple de communication.

Prérequis :

- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Bus de communication – implémentation – interfaçage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 8 heures de TP

1.3.15. Ressource R3.ESE.15 : Electronique spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.ESE.01 | Implantation d'une chaîne d'acquisition ou de restitution sur un système électronique
- SAÉ 3.ESE.02 | Vérification et maintenance d'un système électronique et systèmes embarqués
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les contraintes et caractéristiques d'un système embarqué ;
- Définir les paramètres pour l'acquisition et la restitution d'un signal ;
- Mettre en œuvre une chaîne élémentaire de traitement du signal ;
- Mettre en œuvre des interfaces de signaux ;
- Mettre en œuvre un banc de mesures, de contrôle et de tests ;
- Vérifier tout ou partie d'un système par l'utilisation d'outil de simulation.

Contenu

Note : la mise en œuvre des TP pourra se faire à l'aide d'outils logiciels d'instrumentation (Labview, Matlab-Simulink, Scilab, Octave...) ou de systèmes embarqués (microcontrôleur, FPGA...).

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Introduction aux systèmes embarqués :
 - Définition et architectures générales des systèmes embarqués : interfaces capteurs/actionneurs (analogiques, numériques, CAN/CNA), ports E/S, unité centrale de traitement, communication sans fil, IHM (différents modes d'interaction), alimentation, mémoires (ROM, RAM, flash), unité de contrôle, OS ;
 - Contraintes de développement et caractéristiques techniques des systèmes embarqués (coût, consommation, capacité mémoire, autonomie, fiabilité...);
 - Types et choix de l'unité de traitement : processeurs à usage général (μ P), spécialisé (μ C, DSP) ou spécifique (FPGA, ASIC, ASIP, ASSP, SoC, PSoC).
- Composants programmables FPGA :
 - Introduction à l'architecture des composants programmables de type FPGA (blocs logiques, canaux de routage et nœuds d'interconnexion, plots d'entrées/sorties, horloges, mémoires in-situ...);
 - Codage en langage de description matérielle (VHDL ou Verilog), implémentation de circuits combinatoire et séquentiel (dont machines à états) ;
 - Description hiérarchique et instanciation en VHDL et/ou schématique ;
 - Vision structurelle, pin planning, simulation temporelle post routage... ;
 - Implantation sur un circuit numérique programmable.
- Générateurs d'horloge et de signaux spécifiques :
 - Oscillateur (quartz) ;
 - PLL (synthèse d'horloge) ;
 - Génération de signaux de tests par DDS.
- Complément numérisation du signal analogique et restitution :
 - Principe de fonctionnement des CAN et CNA courants (Pipeline, SAR, Sigma-delta) ;
 - Spectre échantillonné (TFD, FFT) ;
 - Structure d'une chaîne d'acquisition :
 - Acquisition séquentielle (décalée, simultanée) et parallèle de plusieurs grandeurs ;
 - Types de cadencement d'échantillonnage : logiciel ou matériel, pt/pt ou fini ou continu ;
 - Types de déclenchement : logiciel, numérique (niveau, front, pattern), analogique (niveau, front, fenêtre).

- Complément interfaçage, adaptation et traitement analogique de signaux :
 - Interfaces optoélectroniques (photodiode, phototransistor) ;
 - Utilisation d'un outil de synthèse de filtres analogiques à AOP : gabarit, choix du filtre (Bessel, Butterworth...), simulation ;
 - Émetteur/Récepteur à fibres optiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Systèmes embarqués – FPGA – VHDL

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 23 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.ESE.01 Maître en œuvre système électronique communicant sans fil en intégrant un	STAGE Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Anglais	R4.02 Culture et Communication	R4.03 Vie de l'Entreprise - Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique,	R4.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R4.05 Projet Personnel et Professionnel	R4.06 Automatique	R4.ESE.07 Electronique spécialisée	
Concevoir	AC21.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC21.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vérifier	AC22.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC22.02	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Maintenir	AC23.01	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	AC23.02		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC23.03		X	X	X	X	X	X	X		X	
	AC23.04		X	X	X	X	X	X	X		X	
Implanter	AC24.01ESE		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC24.02ESE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Volume total					12	12	12	12	10	18	69	145
Dont TP					8	8	0	8	0	12	45	81
Adaptation Locale (SAÉ)		48										48
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					42							42
TP Adaptation locale					15							15

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

2.2.1. SAÉ 4.ESE.01 : Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GELL d'un système
- Vérifier la partie GELL d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de mettre en place un système électronique (embarqué ou non) communicant sans fil qui intègre un traitement numérique de données pour répondre à un cahier des charges client.

Descriptif générique :

La mise en situation dans un contexte professionnel de l'étudiant le conduira à :

- concevoir un prototype ou sous-système à partir d'un cahier des charges partiel,
- mettre en place un protocole des tests et mesures dans le système
- mettre en place une maintenance améliorative dans le système
- implanter une solution matérielle ou logicielle dans une partie ou sous-partie du système

L'étudiant sera amené notamment à :

- concevoir une solution modulaire pour la communication d'informations d'un système à un autre
 - choix du protocole sans fil (RF/HF ou optique)
 - choix des modules matériels d'émission et/ou de réception sur le système embarqué
 - configuration des modules de communication
 - mise en place du transfert de données entre l'émetteur et le récepteur (exemples : localisation GPS, vitesse, température, humidité...)
 - vérification du fonctionnement de la transmission (analyse spectrale, vectorielle et des données)
 - bilan de liaison (niveau et qualité de la réception)
- implanter un traitement numérique des données en garantissant un livrable conforme au dossier de conception
 - traitement temps réel, post-traitement ou asservissement
- effectuer les tests et mesures nécessaires à la vérification du système en mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluations dans une visée d'analyse qualitative et corrective
- exécuter la maintenance améliorative, évolutive et adaptative en adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale
 - Enrichissement l'équipement de fonctions ou de modules supplémentaires, ou remplacer une fonction existante par une autre, pour en améliorer les performances
 - Adaptation de l'application aux versions plus récentes des matériels/logiciels

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- une analyse fonctionnelle simple du système
- un schéma structurel du système
- un prototype opérationnel
- un dossier de conception
- un dossier de fabrication
- un rapport de tests unitaires et du système
- un rapport d'activité maintenance

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure

- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.ESE.07 | Electronique spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de ce premier stage est d'approfondir une ou plusieurs des compétences du B.U.T. au sein d'une entreprise.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.ESE.07 | Electronique spécialisée

2.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.ESE.07 | Electronique spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Consolider l'anglais de communication appliqué à des situations de maintenance ;
- Appliquer les apprentissages linguistiques du S1 – S2 à des situations professionnelles et/ou techniques ;
- Développer l'ouverture d'esprit et les compétences interculturelles ;
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger ;
- S'affirmer lors d'une prise de parole en continu ou en interaction, dans un contexte professionnel ou technique ;
- Favoriser et encourager la mobilité et les échanges internationaux.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Concevoir, produire, présenter, synthétiser et analyser des documents plus élaborés (procédures, fiches techniques, solutions).

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Anglais des voyages : du transport/Social English ;
- Communication écrite à caractère professionnel et/ou commercial (rédaction de CV, lettres de motivation, entretiens, emails, quoting, ordering, complaining) ;
- Rédaction de documents de synthèse, revues de presse, mémos ;
- Communication interculturelle (témoignages de professionnels et/ou d'étudiants) ;
- Anglais professionnel (mise en situation, jeux de rôles, scénarisation...);
- Mind mapping (connaissance de soi) ;
- Débats/Discussions ;
- Gestion de problèmes et de conflits (diplomatie, troubleshooting, safety at work) ;
- Poursuite du glossaire et du corpus.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- "Savoir-faire" écrits :
 - Méthodologie du rapport de stage.
- "Savoir-faire" oraux :
 - Préparation de la soutenance de stage ;
 - Techniques argumentatives.
- Création, innovation, entrepreneuriat :
 - Recherche d'idées (cartes mentales, Design Thinking...);
 - Analyse de l'image : création de logos ;
 - Challenges, concours en réseaux (à l'international).
- Développement personnel, interpersonnel et interculturel :
 - Connaissance de soi ;
 - Intégration des codes professionnels ;
 - Prise en compte de la culture de l'Autre.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Rapport de stage – soutenance – entrepreneuriat – codes professionnels et interculturels

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable, dans le cadre d'un projet :

- En droit du travail :
 - De vérifier la validité juridique d'une procédure de recrutement ou de fin de contrat de travail ;
 - De respecter les règles juridiques d'exécution du contrat de travail.
- En propriété industrielle, d'identifier les enjeux de la protection de la propriété industrielle ;
- En économie et droit du numérique, d'identifier les enjeux, opportunités et menaces liés aux usages du numérique.

Il doit aussi pouvoir valider ses compétences numériques de façon autonome (protection et sécurité).

Contenu

Ce module a pour objectif de sensibiliser l'étudiant au cadre juridique de la vie de l'entreprise et aux enjeux éthiques de la société du numérique pour l'entreprise.

Ce module contribue à construire une culture juridique liée aux métiers visés mais aussi des connaissances et compétences nécessaires à son insertion professionnelle, à son développement personnel et intellectuel pour appréhender les enjeux contemporains.

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Droit du travail :
 - Spécificités du stage (France, UE ou autre), procédure de recrutement, discrimination, types de contrats de travail, fin de contrat, droits et obligations salarié/employeur, acteurs et litiges liés à la relation de travail ;
 - Sécurité au travail, DUERP, EPI, convention collective, relations industrielles du travail ;
 - Bulletin de salaire, FTLV, statuts du travail (salarié, indépendant, fonctionnaire).
- Propriété industrielle : brevets, marques, dessins, modèles, confidentialité, antériorité, INPI, OMPI, logiciels, bases de données et sites web, logiciels libres, contrefaçon ;
- Économie Numérique : Industrie 4.0, intelligence artificielle, cybercriminalité ;
- RGPD, CNIL : protection des données, e-reputation et empreinte numérique.

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux liés aux SAÉ.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériviser les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Droit du travail – stage – recrutement – discrimination – droits et obligations salarié/employeur – acteurs et litiges – sécurité au travail – DUERP – EPI – convention collective – relations industrielles du travail – bulletin de salaire – FTLV – statuts du travail – brevets – INPI – OMPI – contrefaçon – industrie 4.0 – intelligence artificielle – cybercriminalité – protection des données – e-reputation et empreinte numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données
- STAGE | Stage

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAÉ sans notion de chronologie.

Le développement des Apprentissages visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Transformation en Z : Suites géométriques et arithmétiques (généralités), séries géométriques et exponentielles (généralités) :
 - Résoudre une équation aux différences ;
 - Déterminer la fonction de transfert d'un système (filtre) et sa réponse.
- Matrices : Définition, propriétés, formules usuelles :
 - Effectuer les calculs matriciel de base : opérations de base, inversion, calcul du déterminant ;
 - Utiliser les matrices pour résoudre un système d'équation ;
 - Appliquer les matrices à la géométrie/rotation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Transformation en Z – matrices

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] 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

[2] 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 : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] 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

[4] 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, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

A l'approche du premier stage professionnel, l'étudiant doit être capable d'envisager personnellement et professionnellement sa situation de collaborateur au sein d'une organisation.

Contenus :

Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)

Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)

Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes

Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

Passerelles et choix de poursuites d'études

Rapport et soutenance de stage

Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Réseaux sociaux professionnels – réseaux des Anciens – parcours et métiers

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Automatique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Effectuer l'étude et le réglage qualitatifs des actions d'un régulateur à action Proportionnelle, Intégrale et Dérivée (P.I.D.) (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
- Déterminer/tester/ajuster, en connaissant leurs effets, les paramètres d'un régulateur (P., P.I., P.D. ou P.I.D.) ;
- Mettre en œuvre des méthodes de réglages heuristiques ou non ;
- Appliquer, lors d'une démarche expérimentale, ces approches aux divers domaines du GEII comme par exemple :
 - Automates programmables pour la régulation d'un système industriel : régulation de niveau... ;
 - Commande de moteur : régulation de vitesse... ;
 - Microcontrôleur et systèmes embarqués : suivi de trajectoire...

Contenu

L'automatique touche à l'étude, l'analyse et au contrôle des systèmes dynamiques industriels ou non. Dans un cadre à temps continu, nous nous focaliserons sur les systèmes élémentaires et leurs combinaisons.

En se concentrant sur le réglage des correcteurs, il s'agit de renforcer/conforter les notions de S3 en lien avec les apprentissages cités plus haut mais également de les mettre en œuvre.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

3 compléments pourraient éventuellement être développés :

- Complément 1 :
 - Évaluation/amélioration des performances d'une boucle fermée (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Déterminer des critères d'évaluation des performances d'une boucle de régulation ;
 - Évaluer les capacités d'une boucle de régulation face à des perturbations ;
 - Définir la notion de robustesse (à l'aide des marges gain, phase... par exemple).
- Complément 2 :
 - Outils numériques pour l'automatique (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Déterminer une période d'échantillonnage adéquate aux objectifs et systèmes (en utilisant le théorème de Shannon par exemple) ;
 - Définir les outils propres à l'étude des systèmes numériques : transformée en Z, BOZ ;
 - Numériser un correcteur continu et/ou définir directement un correcteur numérique ;
 - Évaluer les performances d'un correcteur numérique.
- Complément 3 :
 - Méthodes complémentaires d'identification (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Appréhender les méthodes d'identification numériques (moindres carrés, algébriques, boîtes à outils existantes...) ;
 - Comparer les performances de représentativité de ces méthodes incluant, éventuellement, des méthodes graphiques ;
 - Comprendre la notion d'incertitude paramétrique, paramètre variant, non linéarité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Systèmes bouclés – performances et réglages de correcteurs – robustesse – identification – analyse et synthèse numériques

Volume horaire :

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

2.3.7. Ressource R4.ESE.07 : Electronique spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique communicant sans fil en intégrant un traitement numérique des données
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en œuvre une transmission de données numériques sans fil ;
- Mettre œuvre une chaîne élémentaire de transmission sans fil à partir de modules intégrés ou radio logicielle (SDR) ;
- Justifier le choix d'un module de communication et de son antenne ;
- Vérifier les caractéristiques des éléments mis en œuvre pour conduire à la validation et la maintenance des dispositifs de transmission ;
- Implanter un module de communication sur un système électronique ;
- Implémenter un filtre numérique sur une cible.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Communications numériques :
 - Architecture d'une chaîne de transmission numérique ;
 - Notions de transmission en bande de base : codage en ligne (NRZ, RZ, Manchester) et de canal (bit parité, redondance), représentations temporelle et fréquentielle des signaux numériques, critère de Nyquist ;
 - Principes de base et caractéristiques principales des modulations AM (avec porteuse) et FM, ASK (OOK), FSK, PSK, QAM ;
 - Mise en œuvre de modulations numériques vectorielles (modulateur/démodulateur IQ) ;
 - Comparaison entre les différents types de modulation (diagramme de l'œil, constellation, influence du bruit, débit) ;
 - Mesures avec un analyseur de spectre (Level, SPAN, Fcent, ResBW, durée de balayage) ou FFT ;
 - Analyses spectrale et vectorielle de signaux modulés ;
 - Introduction au multiplexage (FDMA, TDMA, CDMA, OFDM) et à l'étalement de spectre (DSSS, FHSS, CSS (Lora)...);
 - Comparaison synthétique des protocoles usuels des réseaux sans fil (ZigBee, Bluetooth, Wifi, LoRa, Sigfox, NB-IOT, 5G...) et critères de choix des modules intégrés (portée, débit, consommation d'énergie, adressage...);
 - Présentation d'un protocole de diffusion (DVB, DAB).
- Systèmes de transmission sans fil :
 - Schéma fonctionnel d'une chaîne d'émission/réception sans fil ;
 - Présentation des différents éléments constitutifs de la chaîne (amplificateur, mélangeur, oscillateur local, FI) ;
 - Présentation des antennes : types d'antennes, relation taille/longueur d'onde, caractéristiques principales (gain, diagramme de rayonnement, fréquence de résonance) ;
 - Bilan d'une liaison RF ;
 - Critères de choix des antennes et applications ;
 - Adaptation d'impédance d'une antenne, ROS ;
 - Sensibilisation aux risques d'exposition aux ondes électromagnétiques ;
 - Mise en œuvre de ligne de transmission ;
 - Instrumentation RF (utilisation d'analyseurs de réseaux vectoriel et de spectre), techniques de calibration ;
 - Notions de quadripôle, matrice chaîne, paramètres S ;
 - Caractérisation Hyperfréquences/RF ;
 - Mesures de champ (respect des normes sanitaires).

- Filtrage numérique :
 - Équation de récurrence, opérations élémentaires, fonction de transfert en Z, passage à un programme informatique ;
 - Filtre numérique : filtres récursif et non récursif, réponses temporelles (impulsionnelle, indicielle, signal quelconque), réponse fréquentielle, stabilité ;
 - Synthèse de filtres numériques simples (approximation d'Euler) ;
 - Utilisation d'outils de synthèse des filtres numériques RIF et RII (Matlab, Labview, GNU radio...) et comparaison des performances des filtres RIF et RII ;
 - Présentation des différentes structures des filtres numériques (direct, cascade, parallèle) ;
 - Implantation d'un traitement numérique sur cible : filtrage numérique simple, asservissement numérique simple (robot mobile, drone...), traitement de données.

Prérequis :

- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01ESE | Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système
- AC24.02ESE | Évaluer la conformité du système

Mots clés :

Modulations numériques – transmission en bande de base – transmission sans fil – multiplexage fréquentiel – antenne – instrumentation RF – filtrage numérique – RIF – RII – filtre récursif et non récursif – synthèse de filtres numériques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 69 heures dont 45 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	SAÉ 5.ESE.01 Maître en œuvre système électronique et/ou embarqué spécifique	PORTFOLIO Portfolio	R5.01 Anglais	R5.02 Culture et Communication	R5.03 Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence	R5.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R5.05 Projet Personnel et Professionnel	R5.06 Maintenance	R5.07 Base de données	R5.08 Physique Appliquée : CEM	R5.ESE.09 Electronique spécialisée	R5.ESE.10 Systèmes embarqués	
Concevoir	AC31.01	X	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	X	X	
Vérifier	AC32.01	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Maintenir	AC33.01	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	
	AC33.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Implanter	AC34.01ESE		X	X	X	X	X	X		X		X	X	
	AC34.02ESE	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	
	AC34.03ESE	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	
Volume total			22	22	32	22	10	9	14	8	72	32	243	
Dont TP			14	10	0	10	0	0	8	0	38	19	99	
Adaptation Locale (SAÉ)		106											106	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)							59						59	
TP Adaptation locale							45						45	

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

3.2.1. SAÉ 5.ESE.01 : Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GELL d'un système
- Vérifier la partie GELL d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de concevoir un circuit imprimé ou intégré mixte (analogique, numérique, optique, RF...) pour un système électronique embarqué ou pas, correspondant à une situation professionnelle, pouvant faire intervenir (liste non exhaustive) :

- La mise en œuvre d'un système embarqué connecté autonome en énergie
- La mise en œuvre d'un système embarqué sécurisé
- L'implantation de circuits passifs ou actifs RF (filtre, ampli, coupleur, répartiteur, mixer...)
- L'implantation d'une antenne sur le système embarqué
- La conception d'un ASIC

Descriptif générique :

L'étudiant sera placé dans une démarche professionnelle de projet où il devra

- mener une analyse du cycle de vie (ACV) du produit pour définir l'impact environnemental du système et des technologies mises en œuvre dans le cadre d'une démarche de développement durable,
- effectuer les tests et mesures nécessaires à la vérification du système en mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluation, dans une analyse qualitative et corrective tout en tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles ainsi que des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société
- mener la maintenance corrective, préventive et améliorative du système électronique/embarqué où il devra par exemple :
 - planifier/organiser un plan de maintenance préventive pour assurer l'entretien d'un système électronique ou embarqué
 - dresser le calendrier des interventions d'entretien électronique ainsi que garder les registres d'entretien à jour
 - renseigner les supports de suivi d'intervention et transmettre les informations aux services concernés
 - évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance pour assurer la maintenance préventive d'un système électronique ou embarqué
 - organiser la maintenance préventive systématique (entretien régulier) basée sur une collecte, analyse et exploitation de données/informations sur les différents blocs du système électronique (durée de vie des batteries, potentiomètres, interrupteurs, relais, condensateur : données issues de datasheet ou de retour d'informations)
 - proposer des solutions d'améliorations du système
 - proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
 - rédiger une notice de maintenance détaillée du système à destination des utilisateurs
 - dépanner sur site ou à distance (simulation)
- implanter un système en garantissant un livrable conforme aux dossiers de conception, de fabrication et des normes tout en tenant compte des aspects organisationnels liés aux contextes industriels, humains et environnementaux.

Types de livrables attendus en fin de SAÉ :

- une analyse fonctionnelle simple du système
- un schéma structurel du système
- la rédaction du cahier des charges
- un prototype opérationnel
- un dossier de conception
- un dossier de fabrication
- une procédure et un rapport de tests unitaires et du système ou sous-système
- une procédure de maintenance

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques

- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais
- R5.02 | Culture et Communication
- R5.03 | Vie de l'Entreprise : Entrepreneurat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique
- R5.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R5.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.06 | Maintenance
- R5.07 | Base de données
- R5.08 | Physique Appliquée : CEM
- R5.ESE.09 | Electronique spécialisée
- R5.ESE.10 | Systèmes embarqués

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 ciblés 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 :

- R5.01 | Anglais
- R5.02 | Culture et Communication
- R5.03 | Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique
- R5.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.06 | Maintenance
- R5.07 | Base de données
- R5.08 | Physique Appliquée : CEM
- R5.ESE.09 | Electronique spécialisée
- R5.ESE.10 | Systèmes embarqués

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Affiner les usages liés au numérique dans l'apprentissage, l'usage et la pratique de langue ;
- Perfectionner l'expression et la communication écrites et orales ;
- Cibler les actions en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle ;
- Exploiter des données à des fins d'analyse ;
- Se positionner vis-à-vis d'un champ professionnel.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Conduire ou prendre part à une réunion dans un contexte internationalisé ;
- Manager une équipe ;
- Prendre conscience de la notion de culture d'entreprise (valeurs, responsabilité...) dans un contexte national et international (interculturalité).

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Collaboration en interne ou en externe en utilisant les outils numériques ;
- Accompagnement au bon usage des outils Internet (outils de traduction, gestion des sources...);
- Présentation de l'expérience professionnelle de S4 ;
- Production d'abstracts, de posters, de fiches synoptiques en relation avec l'analyse fine de données ;
- Présentation de projets techniques (motivation des choix techniques, analyse financière) ;
- Créer des supports de communication d'entreprise.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Entreprise – interculturalité – spécialisation – professionnalisation – autonomie – communication – international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Écrit :
 - Adapter et enrichir ses outils de recherche de stage/d'emploi ;
 - Rédiger des documents techniques ;
 - Synthétiser des informations ;
 - Rappel sur la méthodologie du rapport de stage ;
 - Rappel sur l'importance et la rédaction d'une bibliographie et la structuration du plan (avec des titres informatifs).
- Oral :
 - Rappel sur la préparation de la soutenance de stage ;
 - Défendre un projet.
- Retours d'expérience sur les pratiques professionnelles et les apprentissages :
 - Gestions de conflits, gestion du stress, autonomie, intégration en entreprise, résolution de problèmes et prise d'initiative ;
 - Savoir-faire interculturel (pour étudiants internationaux).
- Communication en entreprise :
 - Mails professionnels et outils collaboratifs ;
 - Relation client.
- Cohésion d'équipe :
 - Dynamique de groupe, prise de décision en groupe ;
 - Connaissance de soi ;
 - Intégration des nouveaux entrants (jeux...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Documents techniques et professionnels – pratiques professionnelles – cohésion d'équipe – communication professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 10 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant devra être capable de :

- Adapter sa démarche dans les 4 compétences du GEII en respectant les Objectifs de Développement Durable (ODD) définis par l'ONU ;
- Construire un Business Model ;
- Proposer une planification budgétaire succincte.

Contenu

Cette ressource a pour objectif de sensibiliser l'étudiant à la démarche entrepreneuriale et intrapreneuriale associée au GEII. Elle permet à l'étudiant de développer ses compétences comportementales et relationnelles (soft skills). L'étudiant est invité à positionner sa démarche entrepreneuriale par rapport aux 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) définis par l'ONU à l'horizon 2030 et aux enjeux éthiques.

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de concevoir voire prototyper une solution innovante et viable en lien avec le GEII, répondant aux ODD.

En complément à sa recherche documentaire orientée sur l'état de l'art du GEII, cette ressource est aussi l'occasion de sensibiliser l'étudiant à la R&D (initiation au laboratoire de recherche et aux métiers de la recherche).

Modalités possibles :

- Projet entrepreneurial en mode collaboratif par petits groupes, démarche itérative (apports disciplinaires/travail collaboratif/livrables) en mettant en application les concepts de management de projet abordés depuis le S1 ;
- Hackathon entrepreneuriat social

Dans certains cas, cette ressource peut être l'occasion pour l'étudiant, à l'issue du BUT, de poursuivre son projet entrepreneurial avec le statut d'Étudiant-Entrepreneur (EE).

Thèmes :

- Innovation sociale ;
- Entrepreneuriat social ;
- Strategic design thinking (identification d'un problème ou d'un besoin non résolu dans la société, analyse de la concurrence, définition d'une solution innovante ciblée intégrant les ODD, élaboration d'un business model social cohérent et viable, business model canvas (BMC), recherche de financements) ;
- Fondamentaux budgétaires (planification budgétaire) ;
- Intelligence économique (information blanche/grise, veille concurrentielle et technologique, influence et lobbying).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système

- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Innovation sociale – entrepreneuriat social – strategic design thinking – business model canvas (BMC) – recherche de financements – fondamentaux budgétaires et comptables – intelligence économique – veille – influence et lobbying

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures

3.3.4. Ressource R5.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant une suggestion de thèmes pouvant être traités selon le projet professionnel des étudiants : insertion professionnelle (renforcement) ou poursuite d'étude (approfondissement).

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Thème : Probabilités-Statistiques

- Contenu :
 - Définition ;
 - Propriétés ;
 - Formules usuelles.
- Apprentissages visés :
 - Calculer des probabilités et statistiques (moyenne, écart type, variance) ;
 - Déterminer les variables aléatoires discrètes et continues, lois usuelles ;
 - Utiliser les calculs des probabilités pour une prise de décision ;
 - Déterminer une estimations ponctuelle et par intervalles de confiance : Appliquer à la maîtrise statistiques des procédés, à la maintenance des systèmes de production et la fiabilité.
- Renforcement : Le développement des apprentissages visés doit principalement s'appuyer sur l'utilisation de logiciels.
 - Les transformations ;
 - Les équations différentielles ;
 - Les intégrales ;
 - Les complexes.
- Approfondissement : Le développement des apprentissages visés peut s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels.
 - Développements limités ;
 - Intégrales impropres ;
 - Algèbre linéaire (application linéaire, valeurs propres et vecteurs propres, diagonalisation) ;
 - Équations différentielles ;
 - Fonctions de plusieurs variables ;
 - Suites et séries.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

– AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Probabilités-Statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 10 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle

Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)

Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

[3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)

se préparer aux différents types et formes de recrutement

types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.

formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année

Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)

Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel

Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)

Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)

Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)

Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel

Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

Recherche de stage

Portfolio

CV et lettre de motivation

Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Parcours – itinéraires – trajectoires – formation tout au long de la vie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

3.3.6. Ressource R5.06 : Maintenance

Compétence ciblée :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en place des méthodes de maintenance
- Élaborer et optimiser un plan de maintenance :
 - Définition des organes critiques, des modes de défaillances ;
 - Établissement des actions préventives ;
 - Recensement des opérations de maintenance ;
 - Établissement des conditions de mise en œuvre ;
 - Détermination des fréquences et durées de la réalisation ;
 - Détermination des intervenants ;
 - Ajustement des périodes ;
 - Détermination des outillages et des pièces de rechange.
- Analyser les données de retour d'expérience ;
- Estimer les coûts ;
- Définir des objectifs SMART ;
- Déterminer les actions amélioratives.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Les coûts de la maintenance :
 - Analyse du coût (coût direct, indirect, LCC) ;
 - Coût de la maintenance corrective ;
 - Coût de la maintenance préventive.
- La documentation en maintenance :
 - Documentation générale ;
 - Documentation stratégique :
 - DTE (document technique d'un équipement) ;
 - Historique des équipements ;
 - Plan de maintenance.
- Organisation et évolution de la maintenance :
 - Organisation des services ;
 - Évolution des GMAO, MAO (nouveaux moyens de collecte et d'exploitation des données).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale

Mots clés :

Procédure – plan de maintenance – coût

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

3.3.7. Ressource R5.07 : Base de données

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissages visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Exploiter une base de données.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Bases de données :
 - Introduction aux bases de données relationnelles ;
 - Tables, schémas relationnels ;
 - Requêtes SQL de base ;
 - Base de données noSQL.
- Introduction à l'IoT :
 - Architectures IoT (Extreme edge/edge/mist/fog/cloud, passerelle) ;
 - Communication indirecte orientée message (Publier/Souscrire, broker, MQTT) ;
 - Gestion de la qualité de service (QoS) ;
 - Notions d'API (déclaration, appel de services) ;
 - Tableau de bord (node-red, grafana...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Base de données – requêtes SQL

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

3.3.8. Ressource R5.08 : Physique Appliquée : CEM

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les phénomènes liés à la compatibilité électromagnétique et les différentes normes associées ;
- Proposer des solutions techniques permettant de prévenir les phénomènes de CEM.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Perturbations RF conduites et/ou rayonnées (mode commun et différentiel, ondes électromagnétiques) ;
- Les différents modes de couplage (capacitif, inductif et impédance commune) ;
- Champs proche, champs lointain ;
- Blindage ;
- Aspects normatifs.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système

Mots clés :

Couplage – perturbation – CEM – blindage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

3.3.9. Ressource R5.ESE.09 : Electronique spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Réaliser un circuit imprimé mixant les signaux analogiques, numériques et RF conforme aux normes en vigueur ;
- Développer, caractériser et tester un système embarqué complexe.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Approfondissement sur la réalisation et la validation de circuits imprimés :

- Analyse de schémas et identification structurelle/fonctionnelle d'un système électronique complexe (alimentation, filtrage, amplification, mise en forme des signaux, communication, processeurs, mémoires...);
- Assemblage, packaging, placement/routage (cohabitation sur une faible surface de l'électronique analogique, de l'électronique numérique, des composantes RF sans interférences, courants fort/faible) ;
- Technologies de fabrication de cartes électroniques ;
- Normes IPC pour la fabrication des PCB (propriétés mécaniques et thermiques, classes de routage, CI rigides ou souples, militaire, spatiale...);
- Tests, dépannage et maintenance de circuits imprimés complexes : méthodologie de tests, architectures, testabilité, fiabilité... ;
- Analyses de défaillance par caractérisation physique.

La ressource abordera au choix les thèmes suivants selon les capacités du site :

- Complément sur les composants programmables FPGA :
 - Approfondissement du langage de description matériel ;
 - Utilisation de blocs génériques matériels (PLL, mémoire, unités de calculs, CAN/CNA...);
 - Utilisation d'un cœur processeur sur un système reprogrammable, co-design.
- Microélectronique :
 - Conception, simulation et routage/layout (ex : Cadence) ;
 - Microassemblage, caractérisations (physique, électrique) ;
 - Procédé de fabrication et intégration (salle blanche).
- Circuits passifs et actifs Radiofréquences/Hyperfréquences :
 - Technologies et modèles des composants ;
 - Circuits d'adaptation d'impédance ;
 - Conception (CAO), simulations et caractérisation de circuits (filtre, amplificateur, mixer, antennes, atténuateurs, coupleurs, répartiteurs, duplexeur...);
 - Synthèse de filtre RF/HF.
- Composants et circuits analogiques :
 - Composants électroniques élémentaires : diodes (Zener, rapides, Schottky, varicap...), transistor en régime linéaire (bipolaire, FET, MOS, polarisation, charge active, imperfections...);
 - Circuits à transistor : amplificateurs (1 ou plusieurs transistors), amplificateurs différentiels, oscillateurs, source de courant, source de tension...
- Communication par fibre optique :
 - Chaîne de transmission : codeur/décodeur, module émission/réception, émetteur/récepteur ;

- Débit de transmission, caractéristiques de la fibre (dispersions chromatique/modale, atténuation...).
- Récupérateurs d'énergie :
 - Cellule photovoltaïque, capteurs thermiques ou de vibrations (ex : piezoélectrique)...
- Physique des composants :
 - Matériaux semiconducteurs ;
 - Jonction PN, caractéristiques électriques d'une diode ;
 - Transistors MOS et à effet de champ ;
 - Interaction photon-semiconducteur, application aux composants optoélectroniques (photodiodes, LEDs, diodes laser, photorécepteurs...).

Prérequis :

- R5.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R5.08 | Physique Appliquée : CEM

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Carte électronique – circuits intégrés – CAO – routage/Layout – semiconducteur – transistor – diode – fibre optique – radiofréquences/hyperfréquences – FPGA – analyse de défaillance – fiabilité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 72 heures dont 38 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.ESE.10 : Systèmes embarqués

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissages visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en œuvre une gestion d'énergie sur les systèmes embarqués ;
- Prendre en compte la sécurisation des systèmes électroniques ;
- Mettre en œuvre des systèmes embarqués intelligents.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Gestion de l'énergie dans les systèmes embarqués :
 - Gestion logicielle, modes de veille ;
 - Tensions d'alimentation.
- Sécurisation des systèmes électroniques :
 - Composants matériels pour la sécurité des systèmes électroniques (ex : reverse engineering) ;
 - Utilisation de périphériques pour le chiffrement/déchiffrement des données.
- Systèmes d'exploitation embarqués :
 - Noyau temps réel ;
 - Ordonnancement, priorité, communication de données entre tâches ;
 - Temps critique et souple, temps de réponse, latence, gigue ;
 - Synchronisation (file de messagerie) ;
 - Gestion des ressources (sémaphore, mutex), interruption, périphériques, mémoire... ;
 - Vérification du programme temps réel ;
 - OS embarqué (freeRTOS, chibiOS, Linux embarqué...).
- Bases de données (approfondissement) :
 - Base de données orientées série temporelle (influxDB) ;
 - Archivage, agrégation de données.
- Programmation orientée objet :
 - Définir une classe/prototype, définir un objet, établir des liaisons entre objets ;
 - Utilisation d'un langage objet (Python, C++, Java...);
 - Constructeurs, destructeurs, interfaces, méthodes, propriétés ;
 - Programmation en langage objet ;
 - Développement d'une librairie ou d'une application en langage objet ;
 - Présentation et utilisation des API standard.

Prérequis :

- R5.ESE.09 | Electronique spécialisée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement

- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

IoT – systèmes d'exploitation embarqués – temps réel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 19 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 6.ESE.01 Maître en œuvre système électronique et/ou embarqué spécifique	STAGE Stage	PORTFOLIO Portfolio	R6.01 Projet Personnel et Professionnel	R6.ESE.02 Electronique spécialisée	
Concevoir	AC31.01	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	
Vérifier	AC32.01	X	X	X	X	X	
	AC32.02	X	X	X	X	X	
	AC32.03	X	X	X	X	X	
Maintenir	AC33.01	X	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X	X	X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	
Implanter	AC34.01ESE	X	X	X	X	X	
	AC34.02ESE	X	X	X	X	X	
	AC34.03ESE	X	X	X	X	X	
Volume total				4	42	46	
Dont TP				0	21	21	
Adaptation Locale (SAE)		34				34	
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)				0		0	
TP Adaptation locale				10		10	

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

4.2.1. SAÉ 6.ESE.01 : Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GELL d'un système
- Vérifier la partie GELL d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de concevoir un circuit imprimé ou intégré mixte (analogique, numérique, optique, RF...) pour un système électronique/embarqué pouvant faire intervenir (liste non exhaustive) :

- La mise en œuvre d'un système embarqué connecté autonome en énergie
- La mise en œuvre d'un système embarqué sécurisé
- L'implantation de circuits passifs ou actifs RF (filtre, ampli, coupleur, répartiteur, mixer...)
- L'implantation d'une antenne sur le système embarqué
- La conception d'un ASIC

Descriptif générique :

L'étudiant devra être placé dans un contexte professionnel lui permettant de mobiliser plusieurs ressources.

De plus, une analyse du cycle de vie (ACV) du produit pourra être menée pour définir l'impact environnemental du système et des technologies mises en œuvre dans le cadre d'une démarche de développement durable.

L'étudiant devra mener cette conception en intégrant une démarche projet dans laquelle il sera amené à communiquer de façon adaptée avec ses co-équipiers et les enseignants et à produire l'ensemble des documents nécessaires (composantes essentielles).

L'étudiant devra effectuer les tests et mesures nécessaires à la vérification du système en mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluation, dans une analyse qualitative et corrective tout en tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles ainsi que des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société (composantes essentielles).

L'étudiant devra mener la maintenance corrective, préventive et améliorative du système électronique/embarqué où il devra par exemple :

- Planifier/organiser un plan de maintenance préventive pour assurer l'entretien d'un système électronique ou embarqué
- Dresser le calendrier des interventions d'entretien électronique ainsi que garder les registres d'entretien à jour
- Renseigner les supports de suivi d'intervention et transmettre les informations aux services concernés
- Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance pour assurer la maintenance préventive d'un système électronique ou embarqué
- Organiser la maintenance préventive systématique (entretien régulier) basée sur une collecte, analyse et exploitation de données/informations sur les différents blocs du système électronique
 - durée de vie des batteries, potentiomètres, interrupteurs, relais, condensateur : données issues de datasheet ou de retour d'informations
- Proposer des solutions d'améliorations du système
- Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
 - Rédaction d'une notice de maintenance détaillée du système à destination des utilisateurs
 - Dépannage sur site ou à distance (simulation)

L'étudiant devra implanter un système en garantissant un livrable conforme aux dossiers de conception, de fabrication et des normes tout en tenant compte des aspects organisationnels liés aux contextes industriels, humains et environnementaux (composantes essentielles).

Types de livrables attendus en fin de SAÉ :

- une analyse fonctionnelle simple du système
- un schéma structurel du système
- la rédaction du cahier des charges

- un prototype opérationnel
- un dossier de conception
- une procédure et un rapport de tests unitaires et du système
- un dossier de conformité du système
- une procédure de maintenance
- une procédure d'installation et de mise en service

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.ESE.02 | Electronique spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de ce stage de fin de formation est de consolider l'acquisition d'une ou plusieurs des compétences du B.U.T. au sein d'une entreprise.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.ESE.02 | Electronique spécialisée

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.ESE.02 | Electronique spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 6.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle

Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)

Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

[3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)

se préparer aux différents types et formes de recrutement

types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.

formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4^e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2^e année

Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2^e année)

Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel

Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)

Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)

Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)

Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel

Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

Recherche de stage

Portfolio

CV et lettre de motivation

Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Intégration – expérience

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 4 heures

4.3.2. Ressource R6.ESE.02 : Electronique spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 6.ESE.01 | Mettre en œuvre un système électronique et/ou embarqué spécifique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de mettre en œuvre un système embarqué spécifique.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

La ressource abordera au choix le développement de dispositifs spécifiques selon les capacités du site (liste non exhaustive) :

- Systèmes sur puce (SoC, PSoC, ASIC) :
 - Initiation au codesign matériel/logiciel ;
 - Synthèse de haut niveau (HLS), Electronic System-Level (ESL) synthesis ;
 - SystemC (systèmes hétérogènes et multi-physiques).
- Microsystèmes/Microcapteurs/Microactionneurs :
 - Notion de microsystèmes (MEMS, MOEMS...);
 - Intérêt d'un microsystème ;
 - Technologies des microsystèmes ;
 - Principes et procédés de réalisation ;
 - Conception et modélisation.
- Approfondissement sur les circuits actifs Radiofréquences/Hyperfréquences :
 - Conception de circuits actifs (amplificateur ; LNA, PA, linéaire...);
 - Caractéristiques principales des amplificateurs RF : stabilité, gain, adaptation, point de compressions, facteur de bruit.
- IA dans les systèmes embarqués :
 - Introduction et sensibilisation à l'IA (vocabulaire, culture) ;
 - Algorithmes d'apprentissage, réseaux de neurones, machine learning, deep learning, labellisation des données, analyse de composantes principales, régression linéaire (pour la prédiction), solutions analytiques... ;
 - Utilisation et mise en œuvre de l'IA (manipulation d'algorithme, entraînement de modèles (apprentissage), labellisation...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01ESE | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.02ESE | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure
- AC34.03ESE | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Microsystèmes – microcapteurs – microactionneurs – IA – radiofréquences/hyperfréquences – systèmes sur puce

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 42 heures dont 21 heures de TP

Chapitre 5.

Parcours : Électricité et maîtrise de l'énergie

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 EME:01 Dimensionnement mise en service de la partie puissance et commande d'un	SAE 3 EME:02 Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de	PORTFOLIO Portfolio	R3.01 Anglais	R3.02 Culture et communication	R3.03 Vie de l'entreprise : Environnement éco-socio-technologique de	R3.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R3.05 Projet Personnel et Professionnel	R3.06 Automatique	R3.07 Informatique Industrielle	R3.08 Electronique	R3.09 Energie	R3.10 Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée	R3.11 Maintenance	R3.12 Généralités sur les réseaux et la cybersécurité	R3.13 Physique Appliquée spéc. All et EME : Complément Mécanique	R3.14 Réseaux spécialisés All et EME	R3 EME:15 Supervision/ Télégestion	R3 EME:16 Energie spécialisée	
Concevoir	AC21.01	X		X	X	X	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	
Vérifier	AC22.01		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	
	AC22.02		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X		X	
Maintenir	AC23.01		X	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		X	
	AC23.03		X	X	X	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	X	
Installer	AC24.01EME	X		X	X	X	X	X	X	X			X					X	X	X	
	AC24.02EME	X		X	X	X	X	X	X	X			X					X	X	X	
Volume total					22	22	14	22	11	18	22	18	18	10	6	12	9	10	10	30	254
Dont TP					14	14	0	14	0	12	20	12	12	0	0	9	0	5	9	21	142
Adaptation Locale (SAE)		80																			80
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)											80										80
TP Adaptation locale																					40

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

1.2.1. SAÉ 3.EME.01 : Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie

Compétences ciblées :

- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de dimensionner un système correspondant à une situation professionnelle faisant appel à la conversion et à la gestion de l'énergie électrique, et/ou d'en assurer l'installation et la mise en service.

Descriptif générique :

À travers une mise en situation professionnelle les étudiants seront conduits à :

- Installer et configurer un ensemble moteur asynchrone + variateur
- Proposer des solutions techniques adaptées à la motorisation d'un processus industriel, en intégrant le dimensionnement
- Proposer des solutions techniques pour l'alimentation en courant continu de systèmes de faible puissance, autonomes ou non autonomes

La SAÉ mettra en œuvre les thèmes suivants (liste non exhaustive) :

- Onduleurs monophasés et triphasés
- Machine Asynchrone (MAS) en moteur et génératrice
- Variateurs de vitesse
- Machine Synchrone (MS) en moteur / autopilotée
- Redresseurs triphasés
- Moteurs pas-à-pas et leur commande
- Stockage d'énergie et convertisseurs DC/DC associés (non isolés et isolés), régulation de tension

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisquer les solutions techniques retenues
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.13 | Physique Appliquée spéc AII et EME : Complément Mécanique
- R3.14 | Réseaux spécialisés AII et EME
- R3.EME.15 | Supervision/ Télégestion

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.EME.02 : Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera :

- d'adapter un protocole de test générique permettant de s'assurer du fonctionnement d'un système industriel donné ;
- d'effectuer une tâche de maintenance simple (préventive, curative, améliorative) sur un système industriel donné ;
- de dimensionner un système, faisant appel à la conversion et gestion de l'énergie électrique, et/ou d'en assurer l'installation et la mise en service.

Descriptif générique :

Acquis d'apprentissage visés :

- Mettre en service un système de conversion électromécanique d'énergie (moteur ou générateur)
- Effectuer des tâches de maintenance sur un système électromécanique

L'ensemble des opérations devront être effectuées en respectant les règles de sécurité. Il pourra être demandé une analyse préalable des risques (électriques, mécaniques...).

Mise en œuvre des thèmes suivants (liste non exhaustive) :

- Onduleurs monophasés et triphasés
- Machine Asynchrone (MAS) en moteur et génératrice
- Variateurs de vitesse
- Machine Synchrone (MS) en moteur / autopilotée
- Redresseurs triphasés
- Moteurs pas-à-pas et leur commande
- Stockage d'énergie et convertisseurs DC/DC associés (non isolés et isolés), régulation de tension

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.13 | Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique
- R3.14 | Réseaux spécialisés All et EME

– R3.EME.15 | Supervision/ Télégestion

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 ciblées 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 :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.13 | Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique
- R3.14 | Réseaux spécialisés All et EME
- R3.EME.15 | Supervision/ Télégestion

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

- Consolider l'anglais de communication appliqué à des situations de maintenance ;
- Appliquer les apprentissages linguistiques du S1 – S2 à des situations professionnelles et/ou techniques ;
- Développer l'ouverture d'esprit et les compétences interculturelles ;
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger ;
- S'affirmer lors d'une prise de parole en continu ou en interaction, dans un contexte professionnel ou technique ;
- Favoriser et encourager la mobilité et les échanges internationaux.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Concevoir, produire, présenter, synthétiser et analyser des documents plus élaborés (procédures, fiches techniques, solutions)

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Anglais des voyages : du transport/Social English ;
- Communication écrite à caractère professionnel et/ou commercial (rédaction de CV, lettres de motivation, entretiens, emails, quoting, ordering, complaining) ;
- Rédaction de documents de synthèse, revues de presse, mémos ;
- Communication interculturelle (témoignages de professionnels et/ou d'étudiants) ;
- Anglais professionnel (mise en situation, jeux de rôles, scénarisation...);
- Mind mapping (connaissance de soi) ;
- Débats/Discussions ;
- Gestion de problèmes et de conflits (diplomatie, troubleshooting, safety at work) ;
- Poursuite du glossaire et du corpus.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01 EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02 EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Renforcement – consolidation – synthèse – professionnalisation – ouverture d’esprit – curiosité – autonomie – prise de risque – empowerment – responsabilisation.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Culture et communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Écrit :

- Techniques de recherche de stage et d'emploi : CV (dont éditeur de CV intégré à une recherche de stage en Europe) et lettre de motivation ;
- Utilisation des réseaux professionnels ;
- Écrits professionnels (cahier des charges, note de clarification, rapport d'avancement, rapport technique, rapport de projet, notice technique, note de synthèse...);
- Remédiation orthographique et grammaticale (ateliers d'écriture...).

Oral :

- Préparation aux entretiens de stage, écoles et emplois ;
- Pitch : présentation rapide de soi, d'un projet ;
- Utilisation de supports variés de communication.
 - Communication en entreprise :
- Animation et conduite de réunion ;
- Traçabilité de l'information (reporting) ;
- Échange interculturel (virtuel) avec des collaborateurs internationaux (voire francophones) ;
- Gestion de conflits ;
- Management innovant (étude de cas, jeux de rôle...).
 - Informations et médias :
- Exposés, revue de presse, synthèse d'informations ;
- Méthodologie de rédaction d'une bibliographie et d'élaboration de plan problématisé ;
- Contrôle de son identité numérique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Communication écrite et orale – relations internationales – culture – management – veille informationnelle – identité numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable, dans le cadre d'un projet, de :

- Identifier et classer les parties prenantes (R.E. Freeman) et leur influence sur l'entreprise ;
- Analyser l'environnement de l'entreprise dans toutes ses dimensions, à savoir Politique, Économique, Sociologique, Technologique, Écologique, Légale ;
- Comparer le caractère éco-conçu d'un produit tout au long de sa vie au regard de la réglementation en vigueur et de son impact environnemental ;
- Choisir un protocole de fin de vie du produit.

Contenu

Cette ressource d'introduction a pour objectif de sensibiliser l'étudiant à l'environnement macro-économique de l'entreprise dans toutes ses dimensions, à appréhender les notions de normalisation et de réglementation, ainsi que la Responsabilité Élargie du Producteur (REP).

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Influence des parties prenantes de l'entreprise ;
- Analyse PESTEL de l'environnement de l'entreprise (opportunités, menaces et impacts liés aux dimensions Politique, Économique, Sociologique, Technologique, Écologique, Légale) ;
- Normalisation a minima normes ISO 9001 (système de management de la qualité), voire ISO 14001 (système de management environnemental), ISO 26000 (responsabilité sociétale) ;
- Certification, réglementation REACH, directives (par exemple : DEEE, ROHS, BT, RED, Machines, CEM...);
- Responsabilité élargie du Producteur ;
- Loi économie circulaire ;
- Démarche d'amélioration continue.

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux.

L'intervenant veillera à prendre en compte selon les composantes essentielles associées aux compétences une approche holistique intégrant les enjeux éthiques, économiques, environnementaux, industriels, humains et réglementaires ainsi que la démarche qualité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)

- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Influence des parties prenantes de l'entreprise – PESTEL – normalisation ISO 9001 / ISO 14001 / ISO 26000 – certification – réglementation REACH – directives – Responsabilité Élargie du Producteur – Loi Economie Circulaire – démarche d'amélioration continue

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.4. Ressource R3.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAE sans notion de chronologie.

Le développement des apprentissages visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Séries de Fourier : Décomposition en série de Fourier des signaux périodiques, analyse du spectre d'un signal :
 - Décomposer en série de Fourier les signaux usuels (carré, triangulaire, dent de scie, sinusoïdal...) en déterminant les coefficients par calcul ou logiciel ;
 - Reconstituer un signal par une méthode numérique ;
 - Représenter le spectre d'un signal périodique ;
 - Identifier les harmoniques ;
 - Déterminer les différentes puissances/énergies transmises.
- Transformation de Fourier : impulsion de Dirac, échantillonnage, produit de convolution, modulation :
 - Calculer la transformée de Fourier de signaux de base ;
 - Déterminer le produit de convolution de signaux de base ;
 - Manipuler les méthodes de calcul dédiées aux traitements du signal (impulsion de Dirac, modulation, échantillonnage, théorème de Shannon) ;
 - Reconstituer un signal par une méthode numérique (avec table et/ou logiciel) ;
 - Représenter les spectres d'un signal non périodique (application au traitement du signal..., modulation....).
- Transformation en Z : définition, propriétés, formules usuelles, inverse :
 - Calculer la transformée en Z directe et indirecte (inverse).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Fourier – Shannon – transformation en Z – signaux discrets

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] 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

[2] 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 : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] 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

[4] 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, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

Le Projet Personnel et Professionnel du semestre 3 fait logiquement suite à celui du semestre 2 pour engager les démarches d'insertion professionnelle (stage) : le profil personnel et professionnel construit par chaque étudiant est désormais mis à jour et exploité afin de fournir les CV et lettre de motivation attendus, et de préparer l'entretien de motivation. Dans cette perspective de préparation à l'insertion professionnelle, l'étudiant découvre les codes et usages de l'offre de stage ou d'emploi, confronte son profil à l'offre professionnelle dans son domaine et se positionne en fonction des entreprises et des missions possibles.

Contenus :

Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)

Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...

Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...

Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...

Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)

Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

réflexivité – entretien de recrutement – forum des entreprises – test de personnalité – bilan personnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Automatique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Comprendre les objectifs de l'automatique ;
- Distinguer et définir les éléments qui composent un système élémentaire ;
- Manipuler les fonctions de transfert d'une boucle ouverte et fermée ;
- Identifier/modéliser un système dans son environnement ;
- Analyser les performances statiques et dynamiques d'un système asservi.

Contenu

L'automatique touche à l'étude, l'analyse et au contrôle des systèmes dynamiques industriels ou non. Dans un cadre à temps continu, nous nous focaliserons sur les systèmes élémentaires et leurs combinaisons.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Définition de la notion de système ;
 - Distinguer les différents éléments qui composent un système ;
 - Comprendre et analyser un schéma fonctionnel d'une installation, un schéma de régulation ou un schéma bloc ainsi que la notion de système.
- Introduction à la modélisation et la fonction de transfert :
 - Connaître les étapes principales menant à la modélisation mathématique des systèmes ;
 - Déterminer la fonction de transfert à partir d'une équation différentielle traduisant le comportement d'un système linéaire à paramètres constants ;
 - Établir la campagne de mesures pour la modélisation des systèmes et analyser les résultats.
- Systèmes élémentaires, analyses temporelle et/ou fréquentielle :
 - Comprendre et prédire le comportement/fonctionnement d'un système élémentaire ;
 - Mettre en œuvre des outils et des critères d'analyses temporelles et/ou fréquentielles.
- Identification des systèmes élémentaires :
 - Mettre en œuvre, sur la base de mesures "terrain", des outils, par exemple graphiques, d'identification/estimation ;
 - Vérifier et valider le modèle obtenu.
- Systèmes bouclés, performances (stabilité, précision, rapidité) :
 - Réaliser une boucle fermée à partir d'un signal issu d'un capteur ;
 - Évaluer les performances d'un système bouclé en terme de stabilité, précision et rapidité en lien avec le cahier des charges.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système

– AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Analyse des systèmes – simulations – systèmes bouclés – performances

Volume horaire :

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

1.3.7. Ressource R3.07 : Informatique Industrielle

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Concevoir une application en respectant les bonnes pratiques de développement ;
- Optimiser les performances d'un code (algorithme et réglage du compilateur) sur microcontrôleur en lien avec l'architecture et les ressources disponibles ;
- Mettre en œuvre une liaison de communication série ;
- Mettre en œuvre des périphériques spécifiques sur un microcontrôleur.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Approfondissement en programmation dans un langage évolué :
 - Manipulation de fichiers (lecture, écriture) ;
 - Variables structurées ;
 - Fonctions avec passage de paramètres ;
 - Utilisation de bibliothèques tierces ;
 - Bonnes pratiques de développement (multi-fichiers, versions, documentation, tests).
- Programmation sur microcontrôleur :
 - Étude et compréhension de l'architecture des unités de calcul ;
 - Mise en œuvre et interfaçage de périphériques et usage avancé ;
 - Étude des liaisons séries (configuration, analyse de protocoles et de trames) :
 - Synchrone et asynchrone ;
 - Bus série.
 - Débogage in situ.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérivées les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Variables structurées – bibliothèques – liaison série – protocole – trame – microcontrôleur – périphériques – architecture matérielle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 20 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Electronique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les contraintes et caractéristiques d'un système embarqué ;
- Définir les paramètres pour l'acquisition et la restitution d'un signal ;
- Mettre en œuvre une chaîne élémentaire de traitement du signal ;
- Mettre en œuvre des interfaces de signaux ;
- Mettre en œuvre un banc de mesures, de contrôle et de tests ;
- Vérifier tout ou partie d'un système par l'utilisation d'outil de simulation.

Contenu

Note : la mise en œuvre des TP pourra se faire à l'aide d'outils logiciels d'instrumentation (Par exemple : Labview, Matlab-Simulink, Scilab, Octave...) ou de systèmes embarqués (microcontrôleur, FPGA...).

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Numérisation du signal analogique et restitution :
 - Architecture générale d'un système de traitement numérique du signal : conditionneur de signal d'entrée, filtre anti-repliement (rôle et fc), CAN/CNA, filtre de lissage (rôle et fc), amplificateur de sortie ;
 - Signaux échantillonnés et numériques (échantillonnage, quantification, codage), classification de signaux, expression et représentation temporelle des signaux numériques, échantillonneur bloqueur ;
 - Caractéristiques principales des CAN et CNA usuels (Pipeline, SAR, Sigma-delta) : résolution, gamme d'entrée, quantum, bruit de quantification, vitesse, polarité, linéarité, format des données ;
 - Théorème d'échantillonnage, spectre des signaux échantillonnés (repliement spectral, fenêtrage temporel, fenêtres de pondération) ;
 - Mise en œuvre d'une chaîne d'acquisition et de restitution.
- Interfaçage, adaptation et traitement analogique de signaux :
 - Amplificateur d'instrumentation (notions de mode commun et d'amplificateur différentiel, PGIA) ;
 - Isolation galvanique : optique (optocoupleur), inductif, capacitif ;
 - Adaptateur de niveau de tension (analogique et logique) ;
 - Convertisseurs de signaux (courant/tension, fréquence/tension, PWM/tension...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Échantillonnage – Shannon – Fourier – FFT – CAN – CNA – amplificateur instrumental – isolation galvanique – optoélectronique – convertisseurs de signaux

Volume horaire :

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

1.3.9. Ressource R3.09 : Energie

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Configurer un ensemble moteur asynchrone + variateur ;
- Proposer des solutions techniques adaptées à la motorisation d'un processus industriel ;
- Mettre en service un système de conversion électromécanique d'énergie (moteur ou générateur) ;
- Effectuer des tâches de maintenance sur un système électromécanique ;
- Proposer des solutions techniques pour l'alimentation en courant continu de systèmes de faible puissance, autonomes ou non autonomes.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Généralités sur les machines électriques (pas à pas, synchrones, asynchrones, brushless, servomoteurs) et les convertisseurs associés ;
- Stockage d'énergie et convertisseurs DC/DC associés (non isolés et isolés), régulation de tension.

Prérequis :

- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.13 | Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Conversion d'énergie électrique – variation de la vitesse – onduleurs – machines en courant alternatif – stockage d'énergie – alimentations faible puissance

Volume horaire :

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

1.3.10. Ressource R3.10 : Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Mécanique

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Analyser le mouvement d'un solide en translation et en rotation ;
- Modéliser un système mécanique (schéma, bilan des forces, nature du mouvement).

Contenu

Notions fondamentales de mécanique :

- Cinématique (position, vitesse et accélération linéaire ou angulaire) ;
- Forces, moments, conditions d'équilibre.

Propagation guidée (lignes, fibres)

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Connaître les caractéristiques d'une ligne de transmission : ligne à deux conducteurs (coaxiale ou micro-ruban), fibre optique, phénomènes physiques relatifs à ces caractéristiques (propagation, réflexion, atténuation, dispersions) ;
- Maîtriser les phénomènes de réflexion, transmission et atténuation ;
- Choisir un canal de transmission adapté au domaine d'application.

Contenu

- Propagation dans les lignes ou fibres optiques ;
- Étude de documentation de câbles et de fibres ;
- Lignes en régime impulsionnel et harmonique ;
- Phénomène de réflexion sur une ligne en fonction de la terminaison de la ligne : notion d'adaptation d'impédance ;
- La mise en œuvre pourra être intégrée dans une SAÉ (exemple : transmission par fibre optique...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel

Mots clés :

Cinématique – mouvement de translation – rotation – force – moment – ligne coaxiale – fibre optique – vitesse de propagation – coefficient de réflexion – facteur d'atténuation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

1.3.11. Ressource R3.11 : Maintenance

Compétence ciblée :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Reconnaître les différentes maintenances ;
- Identifier les différentes opérations de maintenance ;
- Suivre, utiliser une démarche de maintenance (détecter, localiser, identifier, analyser, traiter) ;
- Réaliser une analyse fonctionnelle ;
- Établir le rapport d'intervention ;
- Renseigner l'historique ;
- Réaliser et contrôler les réparations et échanges ;
- Définir le problème, le caractériser, déterminer les causes, identifier la cause racine.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Approche de la maintenance industrielle :
 - Définition, concepts ;
 - Entretien et maintenance ;
 - Fonction et tâches associées à la maintenance (5M, cycle de vie, roue de Deming) ;
 - Métier de technicien ou encadrant de proximité en maintenance.
- Stratégies de maintenance :
 - Notions de défaillance (nature, type, inducteur) ;
 - Méthodes de la maintenance (curative, préventive : systématique et conditionnelle, maintenance 4.0...) ;
 - Outils de la maintenance (diagnostic de panne, consignation) ;
 - Niveaux de la maintenance ;
- Analyse des défaillances et aide au diagnostic :
 - Analyse quantitative des défaillances : Méthode ABC (Pareto) par exemple ;
 - Analyse qualitative des défaillances : diagnostics, diagramme cause-effet, arbre des défaillances ;
 - Fiabilité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Diagnostic – analyse – méthode – outils – stratégie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.12. Ressource R3.12 : Généralités sur les réseaux et la cybersécurité

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Les réseaux (informatiques et/ou industriels) ont pour fonction la mise en communication de matériel hétérogène.

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Lire, comprendre et savoir utiliser les termes techniques liés aux réseaux pour être capable de tenir une conversation technique (en français et en anglais) avec un technico-commercial, un ingénieur ou un client, pour une opération d'exploitation et de maintenance ;
- Auditer la structure réseau mise en place, les protocoles, les services, le matériel d'interconnexion et les équipements industriels ;
- Énumérer des outils de test pour valider le fonctionnement d'un réseau et vérifier la communication entre les équipements. Citer leur utilité et leur fonctionnement ;
- Mettre en œuvre des procédures de test et de dépannage de réseaux IP en utilisant des outils d'analyse de paquets, de test de connectivité (par exemple Wireshark, PING, Traceroute...);
- Comprendre l'interconnexion des réseaux au niveau de la couche 3 du modèle OSI ;
- Citer les enjeux et quelques solutions liés aux cyberattaques.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Définition de la notion de réseau :
 - Distinguer les différentes topologies ;
 - Distinguer les différents supports de transmission ;
 - Classer les réseaux suivant leur dimension (bureau, bâtiment, pays...);
 - Identifier les équipements d'interconnexion.
- Introduction au modèle en couche :
 - Comprendre l'intérêt d'un modèle en couche ;
 - Connaître le modèle OSI ;
 - Comparer le modèle OSI et le modèle TCP/IP ;
 - Associer un équipement réseau (switch, routeur...) à une couche.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Topologie réseau – supports de transmission – équipements réseaux – adressage – TCP/IP – modèle OSI – liaison série – protocoles – LAN – WAN – WLAN – VPN – pare-feu

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 9 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.13 : Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Appliquer l'équation de la dynamique pour un solide en translation et en rotation ;
- Produire un bilan d'énergie pour un solide en translation et en rotation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Notions fondamentales de mécanique :

- Étude dynamique d'un système (forces, moments, équation du mouvement pour un solide en translation ou en rotation autour d'un axe fixe) ;
- Énergie (travail, puissance, énergie cinétique et potentielle) ;
- Conversion rotation-translation.

Prérequis :

- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Dynamique du solide – énergie – travail – puissance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

1.3.14. Ressource R3.14 : Réseaux spécialisés All et EME

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Communiquer, échanger (en français et en anglais) avec des personnes compétentes pour une opération de maintenance liée aux réseaux ;
- Installer et mettre en service des réseaux informatiques et/ou industriels selon le contexte industriel local en vue de réaliser des opérations d'exploitation et de maintenance ;
- Diagnostiquer et dépanner des réseaux ;
- Échanger sur les enjeux des réseaux dans l'Industrie 4.0.

Contenu

Les réseaux (informatiques et/ou industriels) ont pour fonction la mise en communication de matériel hétérogène.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Réseaux industriels :
 - Exprimer les besoins (taille de l'information, temps de réponse...);
 - Comprendre (et/ou citer) les différences avec un réseau informatique (adaptations et limitations du modèle OSI pour les réseaux industriels...).
- Industrie 4.0 :
 - Citer les points clés, les enjeux et les perspectives de l'Industrie 4.0 ;
 - Donner des exemples d'applications.

Prérequis :

- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Topologie réseau – supports de transmission – équipements réseaux – adressage – TCP/IP – modèle OSI – liaison série – protocoles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 5 heures de TP

1.3.15. Ressource R3.EME.15 : Supervision/ Télégestion

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GELI d'un système

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

- SAÉ 3.EME.01 | Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- SAÉ 3.EME.02 | Vérification et maintenance de la partie puissance et commande d'un système de conversion de l'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en place une communication entre un équipement et la supervision permettant l'acquisition de données ;
- Permettre des échanges sécurisés des données ;
- Créer et mapper les variables nécessaires dans la supervision ;
- Réaliser une Interface Homme Machine simple, par exemple sous la forme d'un synoptique de production ;
- Intégrer à l'application différents niveaux d'utilisateurs ;
- Utiliser la base de données intégrée pour afficher une courbe de tendance ;
- Proposer des solutions permettant au système de production de fonctionner dans toutes les conditions requises par exemple, le test ou dépannage du système de production (mode manuel, fonctionnement en mode dégradé...) ;
- Mettre en place des solutions d'aide à la maintenance par exemple en mettant en place des alarmes ainsi qu'un résumé d'alarmes, une assistance à la maintenance ;
- Modifier une application de supervision existante pour l'adapter à une évolution du système industriel d'origine puis tester la modification.

Contenu

La supervision ou télégestion a comme fonction de base l'acquisition sur site ou à distance des données caractéristiques d'un processus industriel.

Pour cela, elle doit s'appuyer sur des services et des protocoles de communication ouverts (par exemple OPC UA, RESTful) ou métier (BACnet (GTB), OCPP (Energie)).

À partir de ces services et protocoles, la supervision assure les échanges d'informations entre les applications et les équipements communicants.

En s'appuyant sur les protocoles métier, cela permet de répondre à des problématiques de procédés industriels automatisés de type continus ou manufacturiers. On la retrouve dans tous les domaines de l'énergie comme dans les bâtiments, les transports, la production.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Mise en place et ou modification d'une IHM de supervision s'appuyant sur un cas concret de gestion d'énergie ;
- Simulation des variables, clone numérique ou application réelle ;
- Utilisation de bases de données intégrées pour le fonctionnement d'alarmes ou de courbes de tendance ;
- Mise en place de niveaux d'utilisateur.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Conduite de procédé – gestion de bâtiment – domotique – instrumentation – mobilité – objets connectés – cybersécurité – gestion des alarmes – traitement des incidents – acquisition de données – communication en réseau

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 9 heures de TP

1.3.16. Ressource R3.EME.16 : Energie spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Configurer un ensemble moteur asynchrone + variateur ;
- Proposer des solutions techniques adaptées à la motorisation d'un processus industriel ;
- Mettre en service un système de conversion électromécanique d'énergie (moteur ou générateur) ;
- Effectuer des tâches de maintenance sur un système électromécanique.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Onduleurs monophasés et triphasés : structure et commande ;
- Redresseurs triphasés : structure et commande ;
- Moteurs à courant alternatif : technologie, comportement.

Prérequis :

- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.13 | Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Conversion d'énergie électrique – variation de la vitesse – redresseurs triphasés – onduleurs – machines en courant alternatif

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 21 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.EME.01 dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de	SAE 4.EME.02 vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de	STAGE Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Anglais	R4.02 Culture et Communication	R4.03 Vie de l'Entreprise - Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique,	R4.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R4.05 Profil Personnel et Professionnel	R4.06 Automatique	R4.EME.07 Energie spécialisée		
Concevoir	AC21.01	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC21.02	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Vérifier	AC22.01		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC22.02		X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Maintenir	AC23.01		X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC23.02		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC23.03		X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC23.04		X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Installer	AC24.01EME	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC24.02EME	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Volume total							12	12	12	12	10	18	69	145
Dont TP							8	8	0	8	0	12	45	81
Adaptation Locale (SAE)		48												48
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)							42							42
TP Adaptation locale							15							15

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

2.2.1. SAÉ 4.EME.01 : dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique

Compétences ciblées :

- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de dimensionner un système de production, stockage ou distribution de l'énergie électrique et de mettre en service et de vérifier que le choix des appareils et le réglage des dispositifs de protection répondent aux exigences de protection. Il sera possible d'envisager tant des réseaux stationnaires qu'embarqués (véhicules électriques, aéronautique...).

Descriptif générique :

L'étudiant sera mis dans un contexte professionnel où il devra (liste non exhaustive) :

- Dimensionner une installation photovoltaïque, éolienne ou hydraulique isolée, en prenant en compte le stockage
- Mettre en place une chaîne de production : stockage d'énergie
- Proposer un schéma de liaison à la terre et définir les dispositifs de protection des personnes adaptées
- Estimer la puissance à installer, calculer la batterie de compensation si nécessaire
- Dimensionner les canalisations, l'appareillage électrique de protection, les valeurs de réglages des protections, en prenant en compte : les éléments du cahier des charges, la présence éventuelle de sources de différentes natures, la coordination entre disjoncteurs (sélectivité et filiation), la présence d'harmoniques, dans une installation. Les calculs pourront être effectués à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel dédié
- Utiliser un logiciel de CAO pour éditer les feuilles de calcul et réaliser les schémas électriques
- Établir les documents permettant de répondre à un appel d'offre
- Effectuer le raccordement d'un appareil, en sécurité, en suivant les procédures prescrites

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisquer les solutions techniques retenues
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.EME.07 | Energie spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.EME.02 : vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera :

- élaborer un protocole d'intervention sur une installation de production, de stockage ou de distribution électrique ;
- d'effectuer une tâche de maintenance simple (curative, améliorative) sur un système de production, de stockage ou de distribution de l'électricité.

L'ensemble des opérations devront être effectuées dans les règles de l'art, en respectant les règles de sécurité. Il pourra être demandé une analyse préalable des risques (électriques, mécaniques...).

Descriptif générique :

Activités possibles en lien avec les apprentissages critiques :

- Évaluer la performance d'une installation
- Effectuer les tâches de maintenance d'un système de production, de stockage ou de distribution électrique en respectant les règles de sécurité
- Proposer, à partir des données techniques (documentation, schémas...), une séquence de tests et opérations de contrôle permettant de mettre en service un dispositif comprenant une partie raccordée à un réseau électrique basse tension.
- Effectuer, à partir d'une procédure écrite, les opérations de vérification permettant de certifier le fonctionnement d'un équipement industriel.

Contenu

- Sources d'énergie électrique
- énergies renouvelables (ou pas, ordre de grandeur, énergie primaire)
- alternateurs : structure, fonctionnement couplé au réseau et îloté
- onduleurs photovoltaïques : fonctionnement pour sites isolés et raccordés au réseau
- alimentations sans interruption : structure
- Systèmes de stockage de l'énergie.
- Transformateurs triphasés
- Structure d'une distribution électrique
- Fonctionnement du réseau électrique
- alternateur
- transformateurs triphasés
- protections
- critère de sélection des câbles
- Dimensionnement d'une distribution électrique
- Définition de la structure de l'installation électrique BT à partir du cahier des charges.
- Utilisation du tableur pour le dimensionnement d'installations
- harmoniques, CEM conduite basse fréquence (initiation)
- Règles et procédures à suivre pour intervenir en sécurité sur une installation électrique

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.EME.07 | Energie spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de ce premier stage est d'approfondir une ou plusieurs des compétences du B.U.T. au sein d'une entreprise.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.EME.07 | Energie spécialisée

2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.EME.07 | Energie spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.EME.01 | dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- SAÉ 4.EME.02 | vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Consolider l'anglais de communication appliqué à des situations de maintenance ;
- Appliquer les apprentissages linguistiques du S1 – S2 à des situations professionnelles et/ou techniques ;
- Développer l'ouverture d'esprit et les compétences interculturelles ;
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger ;
- S'affirmer lors d'une prise de parole en continu ou en interaction, dans un contexte professionnel ou technique ;
- Favoriser et encourager la mobilité et les échanges internationaux.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Concevoir, produire, présenter, synthétiser et analyser des documents plus élaborés (procédures, fiches techniques, solutions).

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Anglais des voyages : du transport/Social English ;
- Communication écrite à caractère professionnel et/ou commercial (rédaction de CV, lettres de motivation, entretiens, emails, quoting, ordering, complaining) ;
- Rédaction de documents de synthèse, revues de presse, mémos ;
- Communication interculturelle (témoignages de professionnels et/ou d'étudiants) ;
- Anglais professionnel (mise en situation, jeux de rôles, scénarisation...);
- Mind mapping (connaissance de soi) ;
- Débats/Discussions ;
- Gestion de problèmes et de conflits (diplomatie, troubleshooting, safety at work) ;
- Poursuite du glossaire et du corpus.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.EME.01 | dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- SAÉ 4.EME.02 | vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- "Savoir-faire" écrits :
 - Méthodologie du rapport de stage.
- "Savoir-faire" oraux :
 - Préparation de la soutenance de stage ;
 - Techniques argumentatives.
- Création, innovation, entrepreneuriat :
 - Recherche d'idées (cartes mentales, Design Thinking...);
 - Analyse de l'image : création de logos ;
 - Challenges, concours en réseaux (à l'international).
- Développement personnel, interpersonnel et interculturel :
 - Connaissance de soi ;
 - Intégration des codes professionnels ;
 - Prise en compte de la culture de l'Autre.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Rapport de stage – soutenance – entrepreneuriat – codes professionnels et interculturels

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.EME.01 | dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- SAÉ 4.EME.02 | vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable, dans le cadre d'un projet :

- En droit du travail :
 - De vérifier la validité juridique d'une procédure de recrutement ou de fin de contrat de travail ;
 - De respecter les règles juridiques d'exécution du contrat de travail.
- En propriété industrielle, d'identifier les enjeux de la protection de la propriété industrielle ;
- En économie et droit du numérique, d'identifier les enjeux, opportunités et menaces liés aux usages du numérique.

Il doit aussi pouvoir valider ses compétences numériques de façon autonome (protection et sécurité).

Contenu

Ce module a pour objectif de sensibiliser l'étudiant au cadre juridique de la vie de l'entreprise et aux enjeux éthiques de la société du numérique pour l'entreprise.

Ce module contribue à construire une culture juridique liée aux métiers visés mais aussi des connaissances et compétences nécessaires à son insertion professionnelle, à son développement personnel et intellectuel pour appréhender les enjeux contemporains.

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Droit du travail :
 - Spécificités du stage (France, UE ou autre), procédure de recrutement, discrimination, types de contrats de travail, fin de contrat, droits et obligations salarié/employeur, acteurs et litiges liés à la relation de travail ;
 - Sécurité au travail, DUERP, EPI, convention collective, relations industrielles du travail ;
 - Bulletin de salaire, FTLV, statuts du travail (salarié, indépendant, fonctionnaire).
- Propriété industrielle : brevets, marques, dessins, modèles, confidentialité, antériorité, INPI, OMPI, logiciels, bases de données et sites web, logiciels libres, contrefaçon ;
- Économie Numérique : Industrie 4.0, intelligence artificielle, cybercriminalité ;
- RGPD, CNIL : protection des données, e-reputation et empreinte numérique.

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux liés aux SAÉ.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système

- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Droit du travail – stage – recrutement – discrimination – droits et obligations salarié/employeur – acteurs et litiges – sécurité au travail – DUERP – EPI – convention collective – relations industrielles du travail – bulletin de salaire – FTLV – statuts du travail – brevets – INPI – OMPI – contrefaçon – industrie 4.0 – intelligence artificielle – cybercriminalité – protection des données – e-reputation et empreinte numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.EME.01 | dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- SAÉ 4.EME.02 | vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- STAGE | Stage

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAÉ sans notion de chronologie.

Le développement des Apprentissages visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Transformation en Z : Suites géométriques et arithmétiques (généralités), séries géométriques et exponentielles (généralités) :
 - Résoudre une équation aux différences ;
 - Déterminer la fonction de transfert d'un système (filtre) et sa réponse.
- Matrices : Définition, propriétés, formules usuelles :
 - Effectuer les calculs matriciel de base : opérations de base, inversion, calcul du déterminant ;
 - Utiliser les matrices pour résoudre un système d'équation ;
 - Appliquer les matrices à la géométrie/rotation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériviser les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Transformation en Z – matrices

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.EME.01 | dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- SAÉ 4.EME.02 | vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] 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

[2] 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 : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] 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

[4] 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, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

A l'approche du premier stage professionnel, l'étudiant doit être capable d'envisager personnellement et professionnellement sa situation de collaborateur au sein d'une organisation.

Contenus :

Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)

Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)

Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes

Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

Passerelles et choix de poursuites d'études

Rapport et soutenance de stage

Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisquer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Réseaux sociaux professionnels – réseaux des Anciens – parcours et métiers

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Automatique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.EME.01 | dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- SAÉ 4.EME.02 | vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Effectuer l'étude et le réglage qualitatifs des actions d'un régulateur à action Proportionnelle, Intégrale et Dérivée (P.I.D.) (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
- Déterminer/tester/ajuster, en connaissant leurs effets, les paramètres d'un régulateur (P., P.I., P.D. ou P.I.D.) ;
- Mettre en œuvre des méthodes de réglages heuristiques ou non ;
- Appliquer, lors d'une démarche expérimentale, ces approches aux divers domaines du GEII comme par exemple :
 - Automates programmables pour la régulation d'un système industriel : régulation de niveau... ;
 - Commande de moteur : régulation de vitesse... ;
 - Microcontrôleur et systèmes embarqués : suivi de trajectoire...

Contenu

L'automatique touche à l'étude, l'analyse et au contrôle des systèmes dynamiques industriels ou non. Dans un cadre à temps continu, nous nous focaliserons sur les systèmes élémentaires et leurs combinaisons.

En se concentrant sur le réglage des correcteurs, il s'agit de renforcer/conforter les notions de S3 en lien avec les apprentissages cités plus haut mais également de les mettre en œuvre.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

3 compléments pourraient éventuellement être développés :

- Complément 1 :
 - Évaluation/amélioration des performances d'une boucle fermée (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Déterminer des critères d'évaluation des performances d'une boucle de régulation ;
 - Évaluer les capacités d'une boucle de régulation face à des perturbations ;
 - Définir la notion de robustesse (à l'aide des marges gain, phase... par exemple).
- Complément 2 :
 - Outils numériques pour l'automatique (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Déterminer une période d'échantillonnage adéquate aux objectifs et systèmes (en utilisant le théorème de Shannon par exemple) ;
 - Définir les outils propres à l'étude des systèmes numériques : transformée en Z, BOZ ;
 - Numériser un correcteur continu et/ou définir directement un correcteur numérique ;
 - Évaluer les performances d'un correcteur numérique.
- Complément 3 :
 - Méthodes complémentaires d'identification (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Appréhender les méthodes d'identification numériques (moindres carrés, algébriques, boîtes à outils existantes...) ;
 - Comparer les performances de représentativité de ces méthodes incluant, éventuellement, des méthodes graphiques ;

- Comprendre la notion d'incertitude paramétrique, paramètre variant, non linéarité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Systèmes bouclés – performances et réglages de correcteurs – robustesse – identification – analyse et synthèse numériques

Volume horaire :

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

2.3.7. Ressource R4.EME.07 : Energie spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.EME.01 | dimensionnement d'un système de production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- SAÉ 4.EME.02 | vérification et maintenance d'un système production, de stockage ou de distribution de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Dimensionner une installation photovoltaïque, éolienne ou hydraulique isolée, en prenant en compte le stockage ;
- Mettre en place une chaîne de production : stockage d'énergie ;
- Évaluer la performance d'une installation ;
- Vérifier par des mesures le fonctionnement d'une installation ;
- Proposer un schéma de liaison à la terre et définir les dispositifs de protection des personnes adaptés ;
- Estimer la puissance à installer, calculer la batterie de compensation si nécessaire ;
- Dans une installation, dimensionner les canalisations, l'appareillage électrique de protection, les valeurs de réglages des protections, en prenant en compte : les éléments du cahier des charges, la présence éventuelle de sources de différentes natures, la coordination entre disjoncteurs (sélectivité et filiation), la présence d'harmoniques. Les calculs pourront être effectués à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel dédié ;
- Utiliser un logiciel de CAO pour éditer les feuilles de calcul et réaliser les schémas électriques ;
- Établir les documents permettant de répondre à un appel d'offre ;
- Effectuer les tâches de maintenance d'un système de production, de stockage ou de distribution électrique en respectant les règles de sécurité ;
- Effectuer le raccordement d'un appareil, en sécurité, en suivant les procédures prescrites ;
- Intervenir, sur une installation électrique, en sécurité, en suivant les procédures prescrites.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Sources d'énergie électrique :
 - Énergies renouvelables (ou pas, ordre de grandeur, énergie primaire) ;
 - Alternateurs : structure, fonctionnement couplé au réseau et îloté ;
 - Onduleurs photovoltaïques : fonctionnement pour sites isolés et raccordés au réseau ;
 - Alimentations sans interruption : structure.
- Systèmes de stockage de l'énergie ;
- Transformateurs triphasés ;
- Structure d'une distribution électrique :
 - Fonctionnement du réseau électrique ;
 - Alternateur ;
 - Transformateurs triphasés ;
 - Protections ;
 - Critère de sélection des câbles ;
 - Systèmes de liaison à la terre.
- Dimensionnement d'une distribution électrique :
 - Définition de la structure de l'installation électrique BT à partir du cahier des charges ;
 - Utilisation du tableur pour le dimensionnement d'installations ;
 - Harmoniques, CEM conduite basse fréquence (initiation).

- Règles et procédures à suivre pour intervenir en sécurité sur une installation électrique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01EME | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02EME | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Énergies renouvelables – éolien – hydraulique – photovoltaïque – production d'énergie – stockage – distribution électrique – sécurité électrique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 69 heures dont 45 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.EIME.01 Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de	PORTFOLIO Portfolio	R5.01 Anglais	R5.02 Culture et Communication	R5.03 Vie de l'Entreprise : Entrepreneurat social, Innovation sociale, RSE, Intelligence	R5.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R5.05 Projet Personnel et Professionnel	R5.06 Maintenance	R5.07 Base de données	R5.08 Physique Appliquée : CEM	R5.EIME.09 Energie spécialisée	R5.EIME.10 Composants actifs et Récupération d'énergie	R5.EIME.11 Automatismes spécialisée EIME : objets communicants	R5.EIME.12 Mécatronique parcours EIME	
Concevoir	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	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Vérifier	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	X	
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Maintenir	AC33.01	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	X	X	
	AC33.03	X	X	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	X	
Installer	AC34.01EIME	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	
	AC34.02EIME	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	
	AC34.03EIME	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	
Volume total			22	22	32	22	10	9	14	8	70	8	10	16	243	
Dont TP			14	10	0	10	0	0	8	0	43	0	8	6	99	
Adaptation Locale (SAÉ)		106													106	
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)								59							59	
TP Adaptation locale								45							45	

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

3.2.1. SAÉ 5.EME.01 : Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GELL d'un système
- Vérifier la partie GELL d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de concevoir, installer, dimensionner, vérifier et maintenir un système de conversion et/ou de gestion de l'énergie électrique correspondant à une situation professionnelle.

Descriptif générique :

L'étudiant sera mis dans une situation professionnelle où il devra, à partir d'un cahier des charges client, réaliser la solution (conception, dimensionnement, installation) d'un système de conversion ou/et de gestion de l'énergie électrique ainsi qu'en vérifier le fonctionnement et assurer sa maintenance.

Les systèmes de conversion pourront faire intervenir (liste non exhaustive) :

- des systèmes d'électrothermie
- des véhicules électriques et systèmes de transport
- des commande d'axes
- des applications de ventilation et pompage
- des applications liées à l'éclairage
- des systèmes de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables et des smartgrids
- des systèmes de gestion de l'énergie
- des équipements d'alimentation
- des composants d'électronique de puissance

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais
- R5.02 | Culture et Communication
- R5.03 | Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique
- R5.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R5.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.06 | Maintenance
- R5.07 | Base de données
- R5.08 | Physique Appliquée : CEM
- R5.EME.09 | Energie spécialisée
- R5.EME.10 | Composants actifs et Récupération d'énergie
- R5.EME.11 | Automatisation spécialisée EME : objets communicants

– R5.EME.12 | Mécatronique parcours EME

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 ciblés 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 :

- R5.01 | Anglais
- R5.02 | Culture et Communication
- R5.03 | Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique
- R5.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.06 | Maintenance
- R5.07 | Base de données
- R5.08 | Physique Appliquée : CEM
- R5.EME.09 | Energie spécialisée
- R5.EME.10 | Composants actifs et Récupération d'énergie
- R5.EME.11 | Automatisme spécialisée EME : objets communicants
- R5.EME.12 | Mécatronique parcours EME

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Affiner les usages liés au numérique dans l'apprentissage, l'usage et la pratique de langue ;
- Perfectionner l'expression et la communication écrites et orales ;
- Cibler les actions en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle ;
- Exploiter des données à des fins d'analyse ;
- Se positionner vis-à-vis d'un champ professionnel.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Conduire ou prendre part à une réunion dans un contexte internationalisé ;
- Manager une équipe ;
- Prendre conscience de la notion de culture d'entreprise (valeurs, responsabilité...) dans un contexte national et international (interculturalité).

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Collaboration en interne ou en externe en utilisant les outils numériques ;
- Accompagnement au bon usage des outils Internet (outils de traduction, gestion des sources...);
- Présentation de l'expérience professionnelle de S4 ;
- Production d'abstracts, de posters, de fiches synoptiques en relation avec l'analyse fine de données ;
- Présentation de projets techniques (motivation des choix techniques, analyse financière) ;
- Créer des supports de communication d'entreprise.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Entreprise – interculturalité – spécialisation – professionnalisation – autonomie – communication – international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Écrit :
 - Adapter et enrichir ses outils de recherche de stage/d'emploi ;
 - Rédiger des documents techniques ;
 - Synthétiser des informations ;
 - Rappel sur la méthodologie du rapport de stage ;
 - Rappel sur l'importance et la rédaction d'une bibliographie et la structuration du plan (avec des titres informatifs).
- Oral :
 - Rappel sur la préparation de la soutenance de stage ;
 - Défendre un projet.
- Retours d'expérience sur les pratiques professionnelles et les apprentissages :
 - Gestions de conflits, gestion du stress, autonomie, intégration en entreprise, résolution de problèmes et prise d'initiative ;
 - Savoir-faire interculturel (pour étudiants internationaux).
- Communication en entreprise :
 - Mails professionnels et outils collaboratifs ;
 - Relation client.
- Cohésion d'équipe :
 - Dynamique de groupe, prise de décision en groupe ;
 - Connaissance de soi ;
 - Intégration des nouveaux entrants (jeux...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Documents techniques et professionnels – pratiques professionnelles – cohésion d'équipe – communication professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 10 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant devra être capable de :

- Adapter sa démarche dans les 4 compétences du GEII en respectant les Objectifs de Développement Durable (ODD) définis par l'ONU ;
- Construire un Business Model ;
- Proposer une planification budgétaire succincte.

Contenu

Cette ressource a pour objectif de sensibiliser l'étudiant à la démarche entrepreneuriale et intrapreneuriale associée au GEII. Elle permet à l'étudiant de développer ses compétences comportementales et relationnelles (soft skills). L'étudiant est invité à positionner sa démarche entrepreneuriale par rapport aux 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) définis par l'ONU à l'horizon 2030 et aux enjeux éthiques.

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de concevoir voire prototyper une solution innovante et viable en lien avec le GEII, répondant aux ODD.

En complément à sa recherche documentaire orientée sur l'état de l'art du GEII, cette ressource est aussi l'occasion de sensibiliser l'étudiant à la R&D (initiation au laboratoire de recherche et aux métiers de la recherche).

Modalités possibles :

- Projet entrepreneurial en mode collaboratif par petits groupes, démarche itérative (apports disciplinaires/travail collaboratif/livrables) en mettant en application les concepts de management de projet abordés depuis le S1 ;
- Hackathon entrepreneuriat social

Dans certains cas, cette ressource peut être l'occasion pour l'étudiant, à l'issue du BUT, de poursuivre son projet entrepreneurial avec le statut d'Étudiant-Entrepreneur (EE).

Thèmes :

- Innovation sociale ;
- Entrepreneuriat social ;
- Strategic design thinking (identification d'un problème ou d'un besoin non résolu dans la société, analyse de la concurrence, définition d'une solution innovante ciblée intégrant les ODD, élaboration d'un business model social cohérent et viable, business model canvas (BMC), recherche de financements) ;
- Fondamentaux budgétaires (planification budgétaire) ;
- Intelligence économique (information blanche/grise, veille concurrentielle et technologique, influence et lobbying).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système

- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Innovation sociale – entrepreneuriat social – strategic design thinking – business model canvas (BMC) – recherche de financements – fondamentaux budgétaires et comptables – intelligence économique – veille – influence et lobbying

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures

3.3.4. Ressource R5.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant une suggestion de thèmes pouvant être traités selon le projet professionnel des étudiants : insertion professionnelle (renforcement) ou poursuite d'étude (approfondissement).

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Thème : Probabilités-Statistiques

- Contenu :
 - Définition ;
 - Propriétés ;
 - Formules usuelles.
- Apprentissages visés :
 - Calculer des probabilités et statistiques (moyenne, écart type, variance) ;
 - Déterminer les variables aléatoires discrètes et continues, lois usuelles ;
 - Utiliser les calculs des probabilités pour une prise de décision ;
 - Déterminer une estimations ponctuelle et par intervalles de confiance : Appliquer à la maîtrise statistiques des procédés, à la maintenance des systèmes de production et la fiabilité.
- Renforcement : Le développement des apprentissages visés doit principalement s'appuyer sur l'utilisation de logiciels.
 - Les transformations ;
 - Les équations différentielles ;
 - Les intégrales ;
 - Les complexes.
- Approfondissement : Le développement des apprentissages visés peut s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels.
 - Développements limités ;
 - Intégrales impropres ;
 - Algèbre linéaire (application linéaire, valeurs propres et vecteurs propres, diagonalisation) ;
 - Équations différentielles ;
 - Fonctions de plusieurs variables ;
 - Suites et séries.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système

– AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Probabilités-Statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 10 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle

Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)

Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

[3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)

se préparer aux différents types et formes de recrutement

types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.

formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année

Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)

Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel

Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)

Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)

Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)

Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel

Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

Recherche de stage

Portfolio

CV et lettre de motivation

Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Parcours – itinéraires – trajectoires – formation tout au long de la vie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

3.3.6. Ressource R5.06 : Maintenance

Compétence ciblée :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en place des méthodes de maintenance
- Élaborer et optimiser un plan de maintenance :
 - Définition des organes critiques, des modes de défaillances ;
 - Établissement des actions préventives ;
 - Recensement des opérations de maintenance ;
 - Établissement des conditions de mise en œuvre ;
 - Détermination des fréquences et durées de la réalisation ;
 - Détermination des intervenants ;
 - Ajustement des périodes ;
 - Détermination des outillages et des pièces de rechange.
- Analyser les données de retour d'expérience ;
- Estimer les coûts ;
- Définir des objectifs SMART ;
- Déterminer les actions amélioratives.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Les coûts de la maintenance :
 - Analyse du coût (coût direct, indirect, LCC) ;
 - Coût de la maintenance corrective ;
 - Coût de la maintenance préventive.
- La documentation en maintenance :
 - Documentation générale ;
 - Documentation stratégique :
 - DTE (document technique d'un équipement) ;
 - Historique des équipements ;
 - Plan de maintenance.
- Organisation et évolution de la maintenance :
 - Organisation des services ;
 - Évolution des GMAO, MAO (nouveaux moyens de collecte et d'exploitation des données).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale

Mots clés :

Procédure – plan de maintenance – coût

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

3.3.7. Ressource R5.07 : Base de données

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissages visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Exploiter une base de données.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Bases de données :
 - Introduction aux bases de données relationnelles ;
 - Tables, schémas relationnels ;
 - Requêtes SQL de base ;
 - Base de données noSQL.
- Introduction à l'IoT :
 - Architectures IoT (Extreme edge/edge/mist/fog/cloud, passerelle) ;
 - Communication indirecte orientée message (Publier/Souscrire, broker, MQTT) ;
 - Gestion de la qualité de service (QoS) ;
 - Notions d'API (déclaration, appel de services) ;
 - Tableau de bord (node-red, grafana...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Base de données – requêtes SQL

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

3.3.8. Ressource R5.08 : Physique Appliquée : CEM

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les phénomènes liés à la compatibilité électromagnétique et les différentes normes associées ;
- Proposer des solutions techniques permettant de prévenir les phénomènes de CEM.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Perturbations RF conduites et/ou rayonnées (mode commun et différentiel, ondes électromagnétiques) ;
- Les différents modes de couplage (capacitif, inductif et impédance commune) ;
- Champs proche, champs lointain ;
- Blindage ;
- Aspects normatifs.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système

Mots clés :

Couplage – perturbation – CEM – blindage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

3.3.9. Ressource R5.EME.09 : Energie spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Concevoir partiellement et/ou installer un système industriel utilisant l'énergie électrique (force motrice, pompage, ventilation, électrothermie, éclairage...). Les activités comprendront la rédaction partielle du cahier des charges, le choix justifié des éléments, la rédaction d'un dossier de conception, la planification de l'installation, la rédaction de dossier de conformité ;
- Effectuer des tâches de vérifications et de maintenance sur un système industriel utilisant l'énergie électrique (force motrice, pompage, ventilation, électrothermie, éclairage...) ;
- Analyser l'impact environnemental (matériaux utilisés, déchets, consommation énergétique...) des solutions technologiques ; analyser le cycle de vie d'un produit ;
- Dimensionner des sources d'énergie et réseaux embarqués (piles à combustible, stockage d'énergie, alimentations sans interruption, convertisseurs statiques) ;
- Concevoir des convertisseurs statiques ;
- Effectuer un bilan énergétique d'un bâtiment ou d'un système industriel, dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique ;
- Concevoir et mettre en service un système d'automatisation de la distribution électrique d'un bâtiment en vue d'améliorer son efficacité énergétique ;
- Établir les documents permettant de répondre à un appel d'offre.

Contenu

Les thèmes possibles à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Efficacité énergétique ;
- Cycle de vie d'un produit ;
- Microréseaux ;
- Systèmes de stockage de l'énergie et systèmes de production électrochimiques : supercondensateurs, batteries, piles à hydrogène ;
- Électrothermie, gradateurs ;
- Véhicule électrique ;
- Éclairage :
 - Physique de la lumière et de l'éclairage ;
 - Luminaires : caractéristiques, commande ;
 - Utilisation d'un logiciel de dimensionnement d'éclairage (ex : Dialux).
- Réseaux en gestion technique des bâtiments ;
- Électronique de puissance :
 - Composants d'électronique de puissance (et leur commande rapprochée) ;
 - Commande et gestion d'énergie dans un système d'électronique de puissance commandé par microcontrôleur, DSP ou FPGA ;
 - Pertes, calcul de radiateur ;
 - Alimentations à découpage ;
 - Compatibilité électromagnétique (CEM).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges

- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Conversion d'énergie – gestion d'énergie – économies d'énergie – analyse du cycle de vie (ACV)

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 70 heures dont 43 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.EME.10 : Composants actifs et Récupération d'énergie

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Calculer les pertes dans les composants d'électronique de puissance commandés (transistor MOSFET, IGBT) et non commandés (diodes) ;
- Choisir les composants actifs ;
- Dimensionner l'association composants/dissipateurs permettant d'assurer le fonctionnement d'un convertisseur en accord avec les spécifications du cahier des charges ;
- Proposer des solutions de récupérations d'énergie, comprenant le choix du transducer et éventuellement le convertisseur associé.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Composants actifs et leur fonctionnement (perte et recouvrement inverse), dimensionnement et refroidissement ;
- Récupération d'énergie (capteur thermique ou de vibration (peltier-seebeck, piezo).

Prérequis :

- R5.08 | Physique Appliquée : CEM

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale

Mots clés :

Composants actifs – pertes par conduction – pertes par commutation – dissipateurs – récupération d'énergie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

3.3.11. Ressource R5.EME.11 : Automatisation spécialisée EME : objets communicants

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

L'objectif est la remonté d'informations (tension, courant, puissance, énergie) et éventuellement la commande d'appareils (contacteurs, disjoncteurs) dans l'optique de :

- Gestion de l'énergie, économies d'énergie, bâtiment intelligent ;
- Véhicules connectés ;
- Éclairage intelligent...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 8 heures de TP

3.3.12. Ressource R5.EME.12 : Mécatronique parcours EME

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissages visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en œuvre des techniques de commandes d'axes numériques ;
- Mettre en œuvre les outils de réglages des correcteurs présents dans les variateurs industriels utilisés en commande d'axes ;
- Appliquer les méthodes d'analyse, de synthèse et de programmation de logiciels de systèmes de contrôle-commande au pilotage de machines à axes numériques ;
- Dimensionner, programmer et régler des axes de mouvements numériques.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Dimensionnement d'un axe numérique ;
- Dimensionnement mécanique en fonction d'un cahier des charge ;
- Identification des contraintes mécaniques (position, vitesse, accélération, masse, inertie, couple) ;
- Programmation de variateurs industriels ;
- Identification des systèmes asservis ;
- Identification des différentes boucles de régulation ;
- Réalisation du programme de commande d'un axe numérique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 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 EME.01 Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de	STAGE Stage	PORTFOLIO Portfolio	R6.01 Projet Personnel et Professionnel	R6.EME.02 Energie spécialisée	
Concevoir	AC31.01	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	
Vérifier	AC32.01	X	X	X	X	X	
	AC32.02	X	X	X	X	X	
	AC32.03	X	X	X	X	X	
Maintenir	AC33.01	X	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X	X	X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	
Installer	AC34.01EME	X	X	X	X	X	
	AC34.02EME	X	X	X	X	X	
	AC34.03EME	X	X	X	X	X	
Volume total				4	42	46	
Dont TP				0	21	21	
Adaptation Locale (SAÉ)		34				34	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)				0		0	
TP Adaptation locale				10		10	

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

4.2.1. SAÉ 6.EME.01 : Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de concevoir, installer, dimensionner, vérifier et maintenir un système de conversion et/ou de gestion de l'énergie électrique.

- Conception partielle et/ou installation d'un système industriel utilisant l'énergie électrique (force motrice, pompage, ventilation, électrothermie, éclairage...). Les activités comprendront la rédaction partielle du cahier des charges, le choix justifié des éléments, la rédaction d'un dossier de conception, la planification de l'installation, la rédaction de dossier de conformité
- Dimensionnement des sources d'énergie et réseaux : énergies renouvelables (photovoltaïque, éolien, petite hydroélectricité), cogénération, piles à combustible, stockage d'énergie, microgrids
- Dimensionnement des sources d'énergie et réseaux embarqués (piles à combustible, stockage d'énergie, alimentations sans interruption, convertisseurs statiques)
- Conception des convertisseurs statiques
- Établissement des documents permettant de répondre à un appel d'offre
- Gestion, maintenance des sources d'énergie et réseaux : énergies renouvelables (photovoltaïque, éolien, petite hydroélectricité), cogénération, piles à combustible, stockage d'énergie, microgrids
- Gestion, maintenance des sources d'énergie et réseaux embarqués (piles à combustible, stockage d'énergie, alimentations sans interruption, convertisseurs statiques)
- Analyse de l'impact environnemental (matériaux utilisés, déchets, consommation énergétique...) des solutions technologiques, dans le cadre d'une démarche de développement durable ; analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit
- Effectuer un bilan énergétique d'un bâtiment ou d'un système industriel, dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique
- Vérification des convertisseurs statiques
- Maintenance des systèmes industriels utilisant l'énergie électrique :
 - Diagnostiquer les pannes et remédiations
 - Proposer un plan de maintenance préventif
 - Proposer des solutions d'améliorations des équipements

Descriptif générique :

Les systèmes de conversion pourront faire intervenir (liste non exhaustive) :

- des systèmes d'électrothermie
- des véhicules électriques et systèmes de transport
- commande d'axes
- des applications de ventilation et pompage
- des applications liées à l'éclairage
- des systèmes de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables et des smartgrids
- des systèmes de gestion de l'énergie
- des équipements d'alimentation
- des composants d'électronique de puissance

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système

- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.EME.02 | Energie spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de ce stage de fin de formation est de consolider l'acquisition d'une ou plusieurs des compétences du B.U.T. au sein d'une entreprise.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.EME.02 | Energie spécialisée

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.EME.02 | Energie spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 6.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle

Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)

Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

[3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)

se préparer aux différents types et formes de recrutement

types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.

formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année

Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)

Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel

Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)

Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)

Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)

Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel

Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

Recherche de stage

Portfolio

CV et lettre de motivation

Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Intégration – expérience

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 4 heures

4.3.2. Ressource R6.EME.02 : Energie spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 6.EME.01 | Concevoir, installer, vérifier et maintenir un système de conversion et de gestion de l'énergie électrique
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Concevoir partiellement et/ou installer un système industriel utilisant l'énergie électrique (force motrice, pompage, ventilation, électrothermie, éclairage...). Les activités comprendront la rédaction partielle du cahier des charges, le choix justifié des éléments, la rédaction d'un dossier de conception, la planification de l'installation, la rédaction de dossier de conformité ;
- Effectuer des tâches de vérifications et de maintenance sur un système industriel utilisant l'énergie électrique (force motrice, pompage, ventilation, électrothermie, éclairage...) ;
- Analyser l'impact environnemental (matériaux utilisés, déchets, consommation énergétique...) des solutions technologiques ; analyser le cycle de vie d'un produit ;
- Dimensionner des sources d'énergie et réseaux embarqués (piles à combustible, stockage d'énergie, alimentations sans interruption, convertisseurs statiques) ;
- Concevoir des convertisseurs statiques ;
- Effectuer un bilan énergétique d'un bâtiment ou d'un système industriel, dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique ;
- Concevoir et mettre en service un système d'automatisation de la distribution électrique d'un bâtiment en vue d'améliorer son efficacité énergétique ;
- Établir les documents permettant de répondre à un appel d'offre.

Contenu

Le contenu du semestre 6 constitue une suite et un approfondissement du semestre précédent.

Les thèmes possibles à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Efficacité énergétique ;
- Cycle de vie d'un produit ;
- Microréseaux ;
- Systèmes de stockage de l'énergie et systèmes de production électrochimiques : supercondensateurs, batteries, piles à hydrogène ;
- Électrothermie, gradateurs ;
- Véhicule électrique ;
- Éclairage :
 - Physique de la lumière et de l'éclairage ;
 - Luminaires : caractéristiques, commande ;
 - Utilisation d'un logiciel de dimensionnement d'éclairage (ex : Dialux) ;
- Réseaux en gestion technique des bâtiments ;
- Électronique de puissance :
 - Composants d'électronique de puissance (et leur commande rapprochée) ;
 - Commande et gestion d'énergie dans un système d'électronique de puissance commandé par microcontrôleur, DSP ou FPGA ;
 - Pertes, calcul de radiateur ;
 - Alimentations à découpage ;
 - Compatibilité électromagnétique (CEM).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01EME | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02EME | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03EME | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Conversion d'énergie – gestion d'énergie – économies d'énergie – analyse du cycle de vie (ACV)

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 42 heures dont 21 heures de TP

Chapitre 6.

Parcours : Automatismes et informatique industrielle

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.AII.01 Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de	SAE 3.AII.02 Vérification et maintenance d'un système automatisés	PORTFOLIO Portfolio	R3.01 Anglais	R3.02 Culture et communication	R3.03 Vie de l'entreprise : Environnement éco-socio-technologique de	R3.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R3.05 Projet Personnel et Professionnel	R3.06 Automatique	R3.07 Informatique Industrielle	R3.08 Electronique	R3.09 Energie	R3.10 Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée	R3.11 Maintenance	R3.12 Généralités sur les réseaux et la cybersécurité	R3.13 Physique Appliquée spéc. All et EME : Complément Mécanique	R3.14 Réseaux spécialisés All et EME	R3.AII.15 Supervision / Télégestion	R3.AII.16 Automatismes spécialisés	
Concevoir	AC21.01	X		X	X	X	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		
Vérifier	AC22.01		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
	AC22.02		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X	
Maintenir	AC23.01		X	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		X	
	AC23.03			X	X	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		
Intégrer	AC24.01AII	X		X	X	X	X	X	X	X			X						X	X	X
	AC24.02AII	X		X	X	X	X	X	X	X			X						X	X	
Volume total					22	22	14	22	11	18	22	18	18	10	6	12	9	10	18	22	254
Dont TP					14	14	0	14	0	12	20	12	12	0	0	9	0	5	14	16	142
Adaptation Locale (SAÉ)					80															80	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					80															80	
TP Adaptation locale					40															40	

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

1.2.1. SAÉ 3.AII.01 : Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal

Compétences ciblées :

- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GELI d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de réaliser l'automatisation du fonctionnement normal d'une plateforme, telle qu'on pourrait la trouver en milieu professionnel, en utilisant un langage de programmation avancé et structuré.

Descriptif générique :

La SAÉ mettra en œuvre les thèmes suivants (liste non exhaustive) :

- Choix et dimensionnement de la partie opérative (capteurs, actionneurs)
- Acquisition et génération d'une grandeur analogique
- Commande de variateur (TOR et/ou module de commande analogique)
- Mise en œuvre et configuration d'un réseau de communication pour la commande d'un équipement distant
- Réalisation d'un équipement d'automatisme communiquant (exemple : esclave ModBus microprogrammé, gestion de trames...)
- Application à un process industriel ou un bâtiment intelligent

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- schéma fonctionnel simple du système
- schéma structurel du système
- logigrammes
- prototype opérationnel
- dossier de conception
- dossier de fabrication
- analyse des limites de fonctionnement (dérisquer)

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC24.01AII | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02AII | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.13 | Physique Appliquée spéc AII et EME : Complément Mécanique
- R3.14 | Réseaux spécialisés AII et EME
- R3.AII.15 | Supervision / Télégestion
- R3.AII.16 | Automatisme spécialisé

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.AII.02 : Vérification et maintenance d'un système automatisé

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ sera de réaliser les opérations de vérification et de maintenance sur un système automatisé correspondant à une situation professionnelle.

Descriptif générique :

La SAÉ pourra mettre en œuvre les thèmes suivants (liste non exhaustive) :

- Décrire et appliquer une procédure de test
- Décrire et appliquer une procédure de maintenance
- Savoir remplacer/changer ou ajouter une entrée/sortie et valider le fonctionnement.
- Mise à jour du programme du système pour s'adapter aux nouvelles E/S

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- un schéma fonctionnel simple du système
- un schéma structurel du système
- les logigrammes
- un prototype opérationnel
- un dossier de vérification
- un dossier de maintenance
- une analyse des limites de fonctionnement (dérisquer)

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.13 | Physique Appliquée spéc AII et EME : Complément Mécanique
- R3.14 | Réseaux spécialisés AII et EME
- R3.AII.15 | Supervision / Télégestion
- R3.AII.16 | Automatismes spécialisés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 ciblées 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 :

- R3.01 | Anglais
- R3.02 | Culture et communication
- R3.03 | Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP
- R3.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.06 | Automatique
- R3.07 | Informatique Industrielle
- R3.08 | Electronique
- R3.09 | Energie
- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.11 | Maintenance
- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité
- R3.13 | Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique
- R3.14 | Réseaux spécialisés All et EME
- R3.All.15 | Supervision / Télégestion
- R3.All.16 | Automatisation spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

- Consolider l'anglais de communication appliqué à des situations de maintenance ;
- Appliquer les apprentissages linguistiques du S1 – S2 à des situations professionnelles et/ou techniques ;
- Développer l'ouverture d'esprit et les compétences interculturelles ;
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger ;
- S'affirmer lors d'une prise de parole en continu ou en interaction, dans un contexte professionnel ou technique ;
- Favoriser et encourager la mobilité et les échanges internationaux.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Concevoir, produire, présenter, synthétiser et analyser des documents plus élaborés (procédures, fiches techniques, solutions)

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Anglais des voyages : du transport/Social English ;
- Communication écrite à caractère professionnel et/ou commercial (rédaction de CV, lettres de motivation, entretiens, emails, quoting, ordering, complaining) ;
- Rédaction de documents de synthèse, revues de presse, mémos ;
- Communication interculturelle (témoignages de professionnels et/ou d'étudiants) ;
- Anglais professionnel (mise en situation, jeux de rôles, scénarisation...);
- Mind mapping (connaissance de soi) ;
- Débats/Discussions ;
- Gestion de problèmes et de conflits (diplomatie, troubleshooting, safety at work) ;
- Poursuite du glossaire et du corpus.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Renforcement – consolidation – synthèse – professionnalisation – ouverture d'esprit – curiosité – autonomie – prise de risque – empowerment – responsabilisation.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Culture et communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Écrit :

- Techniques de recherche de stage et d'emploi : CV (dont éditeur de CV intégré à une recherche de stage en Europe) et lettre de motivation ;
- Utilisation des réseaux professionnels ;
- Écrits professionnels (cahier des charges, note de clarification, rapport d'avancement, rapport technique, rapport de projet, notice technique, note de synthèse...);
- Remédiation orthographique et grammaticale (ateliers d'écriture...).

Oral :

- Préparation aux entretiens de stage, écoles et emplois ;
- Pitch : présentation rapide de soi, d'un projet ;
- Utilisation de supports variés de communication.
 - Communication en entreprise :
- Animation et conduite de réunion ;
- Traçabilité de l'information (reporting) ;
- Échange interculturel (virtuel) avec des collaborateurs internationaux (voire francophones) ;
- Gestion de conflits ;
- Management innovant (étude de cas, jeux de rôle...).
 - Informations et médias :
- Exposés, revue de presse, synthèse d'informations ;
- Méthodologie de rédaction d'une bibliographie et d'élaboration de plan problématisé ;
- Contrôle de son identité numérique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Communication écrite et orale – relations internationales – culture – management – veille informationnelle – identité numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Vie de l'Entreprise : Environnement éco-socio-technologique de l'entreprise, normalisation, réglementation REP

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable, dans le cadre d'un projet, de :

- Identifier et classer les parties prenantes (R.E. Freeman) et leur influence sur l'entreprise ;
- Analyser l'environnement de l'entreprise dans toutes ses dimensions, à savoir Politique, Économique, Sociologique, Technologique, Écologique, Légale ;
- Comparer le caractère éco-conçu d'un produit tout au long de sa vie au regard de la réglementation en vigueur et de son impact environnemental ;
- Choisir un protocole de fin de vie du produit.

Contenu

Cette ressource d'introduction a pour objectif de sensibiliser l'étudiant à l'environnement macro-économique de l'entreprise dans toutes ses dimensions, à appréhender les notions de normalisation et de réglementation, ainsi que la Responsabilité Élargie du Producteur (REP).

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Influence des parties prenantes de l'entreprise ;
- Analyse PESTEL de l'environnement de l'entreprise (opportunités, menaces et impacts liés aux dimensions Politique, Économique, Sociologique, Technologique, Écologique, Légale) ;
- Normalisation a minima normes ISO 9001 (système de management de la qualité), voire ISO 14001 (système de management environnemental), ISO 26000 (responsabilité sociétale) ;
- Certification, réglementation REACH, directives (par exemple : DEEE, ROHS, BT, RED, Machines, CEM...);
- Responsabilité élargie du Producteur ;
- Loi économie circulaire ;
- Démarche d'amélioration continue.

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux.

L'intervenant veillera à prendre en compte selon les composantes essentielles associées aux compétences une approche holistique intégrant les enjeux éthiques, économiques, environnementaux, industriels, humains et réglementaires ainsi que la démarche qualité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Influence des parties prenantes de l'entreprise – PESTEL – normalisation ISO 9001 / ISO 14001 / ISO 26000 – certification – réglementation REACH – directives – Responsabilité Élargie du Producteur – Loi Economie Circulaire – démarche d'amélioration continue

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.4. Ressource R3.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAE sans notion de chronologie.

Le développement des apprentissages visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Séries de Fourier : Décomposition en série de Fourier des signaux périodiques, analyse du spectre d'un signal :
 - Décomposer en série de Fourier les signaux usuels (carré, triangulaire, dent de scie, sinusoïdal...) en déterminant les coefficients par calcul ou logiciel ;
 - Reconstituer un signal par une méthode numérique ;
 - Représenter le spectre d'un signal périodique ;
 - Identifier les harmoniques ;
 - Déterminer les différentes puissances/énergies transmises.
- Transformation de Fourier : impulsion de Dirac, échantillonnage, produit de convolution, modulation :
 - Calculer la transformée de Fourier de signaux de base ;
 - Déterminer le produit de convolution de signaux de base ;
 - Manipuler les méthodes de calcul dédiées aux traitements du signal (impulsion de Dirac, modulation, échantillonnage, théorème de Shannon) ;
 - Reconstituer un signal par une méthode numérique (avec table et/ou logiciel) ;
 - Représenter les spectres d'un signal non périodique (application au traitement du signal..., modulation...).
- Transformation en Z : définition, propriétés, formules usuelles, inverse :
 - Calculer la transformée en Z directe et indirecte (inverse).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Fourier – Shannon – transformation en Z – signaux discrets

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] 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

[2] 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 : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] 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

[4] 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, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

Le Projet Personnel et Professionnel du semestre 3 fait logiquement suite à celui du semestre 2 pour engager les démarches d'insertion professionnelle (stage) : le profil personnel et professionnel construit par chaque étudiant est désormais mis à jour et exploité afin de fournir les CV et lettre de motivation attendus, et de préparer l'entretien de motivation. Dans cette perspective de préparation à l'insertion professionnelle, l'étudiant découvre les codes et usages de l'offre de stage ou d'emploi, confronte son profil à l'offre professionnelle dans son domaine et se positionne en fonction des entreprises et des missions possibles.

Contenus :

Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)

Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...

Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...

Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...

Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)

Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

réflexivité – entretien de recrutement – forum des entreprises – test de personnalité – bilan personnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Automatique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Comprendre les objectifs de l'automatique ;
- Distinguer et définir les éléments qui composent un système élémentaire ;
- Manipuler les fonctions de transfert d'une boucle ouverte et fermée ;
- Identifier/modéliser un système dans son environnement ;
- Analyser les performances statiques et dynamiques d'un système asservi.

Contenu

L'automatique touche à l'étude, l'analyse et au contrôle des systèmes dynamiques industriels ou non. Dans un cadre à temps continu, nous nous focaliserons sur les systèmes élémentaires et leurs combinaisons.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Définition de la notion de système ;
 - Distinguer les différents éléments qui composent un système ;
 - Comprendre et analyser un schéma fonctionnel d'une installation, un schéma de régulation ou un schéma bloc ainsi que la notion de système.
- Introduction à la modélisation et la fonction de transfert :
 - Connaître les étapes principales menant à la modélisation mathématique des systèmes ;
 - Déterminer la fonction de transfert à partir d'une équation différentielle traduisant le comportement d'un système linéaire à paramètres constants ;
 - Établir la campagne de mesures pour la modélisation des systèmes et analyser les résultats.
- Systèmes élémentaires, analyses temporelle et/ou fréquentielle :
 - Comprendre et prédire le comportement/fonctionnement d'un système élémentaire ;
 - Mettre en œuvre des outils et des critères d'analyses temporelles et/ou fréquentielles.
- Identification des systèmes élémentaires :
 - Mettre en œuvre, sur la base de mesures "terrain", des outils, par exemple graphiques, d'identification/estimation ;
 - Vérifier et valider le modèle obtenu.
- Systèmes bouclés, performances (stabilité, précision, rapidité) :
 - Réaliser une boucle fermée à partir d'un signal issu d'un capteur ;
 - Évaluer les performances d'un système bouclé en terme de stabilité, précision et rapidité en lien avec le cahier des charges.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Analyse des systèmes – simulations – systèmes bouclés – performances

Volume horaire :

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

1.3.7. Ressource R3.07 : Informatique Industrielle

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Concevoir une application en respectant les bonnes pratiques de développement ;
- Optimiser les performances d'un code (algorithme et réglage du compilateur) sur microcontrôleur en lien avec l'architecture et les ressources disponibles ;
- Mettre en œuvre une liaison de communication série ;
- Mettre en œuvre des périphériques spécifiques sur un microcontrôleur.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Approfondissement en programmation dans un langage évolué :
 - Manipulation de fichiers (lecture, écriture) ;
 - Variables structurées ;
 - Fonctions avec passage de paramètres ;
 - Utilisation de bibliothèques tierces ;
 - Bonnes pratiques de développement (multi-fichiers, versions, documentation, tests).
- Programmation sur microcontrôleur :
 - Étude et compréhension de l'architecture des unités de calcul ;
 - Mise en œuvre et interfaçage de périphériques et usage avancé ;
 - Étude des liaisons séries (configuration, analyse de protocoles et de trames) :
 - Synchrone et asynchrone ;
 - Bus série.
 - Débogage in situ.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérivater les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Variables structurées – bibliothèques – liaison série – protocole – trame – microcontrôleur – périphériques – architecture matérielle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 20 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Electronique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les contraintes et caractéristiques d'un système embarqué ;
- Définir les paramètres pour l'acquisition et la restitution d'un signal ;
- Mettre en œuvre une chaîne élémentaire de traitement du signal ;
- Mettre en œuvre des interfaces de signaux ;
- Mettre en œuvre un banc de mesures, de contrôle et de tests ;
- Vérifier tout ou partie d'un système par l'utilisation d'outil de simulation.

Contenu

Note : la mise en œuvre des TP pourra se faire à l'aide d'outils logiciels d'instrumentation (Par exemple : Labview, Matlab-Simulink, Scilab, Octave...) ou de systèmes embarqués (microcontrôleur, FPGA...).

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Numérisation du signal analogique et restitution :
 - Architecture générale d'un système de traitement numérique du signal : conditionneur de signal d'entrée, filtre anti-repliement (rôle et fc), CAN/CNA, filtre de lissage (rôle et fc), amplificateur de sortie ;
 - Signaux échantillonnés et numériques (échantillonnage, quantification, codage), classification de signaux, expression et représentation temporelle des signaux numériques, échantillonneur bloqueur ;
 - Caractéristiques principales des CAN et CNA usuels (Pipeline, SAR, Sigma-delta) : résolution, gamme d'entrée, quantum, bruit de quantification, vitesse, polarité, linéarité, format des données ;
 - Théorème d'échantillonnage, spectre des signaux échantillonnés (repliement spectral, fenêtrage temporel, fenêtres de pondération) ;
 - Mise en œuvre d'une chaîne d'acquisition et de restitution.
- Interfaçage, adaptation et traitement analogique de signaux :
 - Amplificateur d'instrumentation (notions de mode commun et d'amplificateur différentiel, PGIA) ;
 - Isolation galvanique : optique (optocoupleur), inductif, capacitif ;
 - Adaptateur de niveau de tension (analogique et logique) ;
 - Convertisseurs de signaux (courant/tension, fréquence/tension, PWM/tension...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Échantillonnage – Shannon – Fourier – FFT – CAN – CNA – amplificateur instrumental – isolation galvanique – optoélectronique
– convertisseurs de signaux

Volume horaire :

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

1.3.9. Ressource R3.09 : Energie

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Configurer un ensemble moteur asynchrone + variateur ;
- Proposer des solutions techniques adaptées à la motorisation d'un processus industriel ;
- Mettre en service un système de conversion électromécanique d'énergie (moteur ou générateur) ;
- Effectuer des tâches de maintenance sur un système électromécanique ;
- Proposer des solutions techniques pour l'alimentation en courant continu de systèmes de faible puissance, autonomes ou non autonomes.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Généralités sur les machines électriques (pas à pas, synchrones, asynchrones, brushless, servomoteurs) et les convertisseurs associés ;
- Stockage d'énergie et convertisseurs DC/DC associés (non isolés et isolés), régulation de tension.

Prérequis :

- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée
- R3.13 | Physique Appliquée spéc AII et EME : Complément Mécanique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01AII | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02AII | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Conversion d'énergie électrique – variation de la vitesse – onduleurs – machines en courant alternatif – stockage d'énergie – alimentations faible puissance

Volume horaire :

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

1.3.10. Ressource R3.10 : Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Mécanique

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Analyser le mouvement d'un solide en translation et en rotation ;
- Modéliser un système mécanique (schéma, bilan des forces, nature du mouvement).

Contenu

Notions fondamentales de mécanique :

- Cinématique (position, vitesse et accélération linéaire ou angulaire) ;
- Forces, moments, conditions d'équilibre.

Propagation guidée (lignes, fibres)

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Connaître les caractéristiques d'une ligne de transmission : ligne à deux conducteurs (coaxiale ou micro-ruban), fibre optique, phénomènes physiques relatifs à ces caractéristiques (propagation, réflexion, atténuation, dispersions) ;
- Maîtriser les phénomènes de réflexion, transmission et atténuation ;
- Choisir un canal de transmission adapté au domaine d'application.

Contenu

- Propagation dans les lignes ou fibres optiques ;
- Étude de documentation de câbles et de fibres ;
- Lignes en régime impulsionnel et harmonique ;
- Phénomène de réflexion sur une ligne en fonction de la terminaison de la ligne : notion d'adaptation d'impédance ;
- La mise en œuvre pourra être intégrée dans une SAÉ (exemple : transmission par fibre optique...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel

Mots clés :

Cinématique – mouvement de translation – rotation – force – moment – ligne coaxiale – fibre optique – vitesse de propagation – coefficient de réflexion – facteur d'atténuation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

1.3.11. Ressource R3.11 : Maintenance

Compétence ciblée :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Reconnaître les différentes maintenances ;
- Identifier les différentes opérations de maintenance ;
- Suivre, utiliser une démarche de maintenance (détecter, localiser, identifier, analyser, traiter) ;
- Réaliser une analyse fonctionnelle ;
- Établir le rapport d'intervention ;
- Renseigner l'historique ;
- Réaliser et contrôler les réparations et échanges ;
- Définir le problème, le caractériser, déterminer les causes, identifier la cause racine.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Approche de la maintenance industrielle :
 - Définition, concepts ;
 - Entretien et maintenance ;
 - Fonction et tâches associées à la maintenance (5M, cycle de vie, roue de Deming) ;
 - Métier de technicien ou encadrant de proximité en maintenance.
- Stratégies de maintenance :
 - Notions de défaillance (nature, type, inducteur) ;
 - Méthodes de la maintenance (curative, préventive : systématique et conditionnelle, maintenance 4.0...) ;
 - Outils de la maintenance (diagnostic de panne, consignation) ;
 - Niveaux de la maintenance ;
- Analyse des défaillances et aide au diagnostic :
 - Analyse quantitative des défaillances : Méthode ABC (Pareto) par exemple ;
 - Analyse qualitative des défaillances : diagnostics, diagramme cause-effet, arbre des défaillances ;
 - Fiabilité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Diagnostic – analyse – méthode – outils – stratégie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.12. Ressource R3.12 : Généralités sur les réseaux et la cybersécurité

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Les réseaux (informatiques et/ou industriels) ont pour fonction la mise en communication de matériel hétérogène.

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Lire, comprendre et savoir utiliser les termes techniques liés aux réseaux pour être capable de tenir une conversation technique (en français et en anglais) avec un technico-commercial, un ingénieur ou un client, pour une opération d'exploitation et de maintenance ;
- Auditer la structure réseau mise en place, les protocoles, les services, le matériel d'interconnexion et les équipements industriels ;
- Énumérer des outils de test pour valider le fonctionnement d'un réseau et vérifier la communication entre les équipements. Citer leur utilité et leur fonctionnement ;
- Mettre en œuvre des procédures de test et de dépannage de réseaux IP en utilisant des outils d'analyse de paquets, de test de connectivité (par exemple Wireshark, PING, Traceroute...);
- Comprendre l'interconnexion des réseaux au niveau de la couche 3 du modèle OSI ;
- Citer les enjeux et quelques solutions liés aux cyberattaques.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Définition de la notion de réseau :
 - Distinguer les différentes topologies ;
 - Distinguer les différents supports de transmission ;
 - Classer les réseaux suivant leur dimension (bureau, bâtiment, pays...);
 - Identifier les équipements d'interconnexion.
- Introduction au modèle en couche :
 - Comprendre l'intérêt d'un modèle en couche ;
 - Connaître le modèle OSI ;
 - Comparer le modèle OSI et le modèle TCP/IP ;
 - Associer un équipement réseau (switch, routeur...) à une couche.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Topologie réseau – supports de transmission – équipements réseaux – adressage – TCP/IP – modèle OSI – liaison série – protocoles – LAN – WAN – WLAN – VPN – pare-feu

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 9 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.13 : Physique Appliquée spéc All et EME : Complément Mécanique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.AII.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.AII.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Appliquer l'équation de la dynamique pour un solide en translation et en rotation ;
- Produire un bilan d'énergie pour un solide en translation et en rotation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Notions fondamentales de mécanique :

- Étude dynamique d'un système (forces, moments, équation du mouvement pour un solide en translation ou en rotation autour d'un axe fixe) ;
- Énergie (travail, puissance, énergie cinétique et potentielle) ;
- Conversion rotation-translation.

Prérequis :

- R3.10 | Physique Appliquée : Mécanique et Propagation guidée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Mots clés :

Dynamique du solide – énergie – travail – puissance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

1.3.14. Ressource R3.14 : Réseaux spécialisés All et EME

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.All.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.All.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Communiquer, échanger (en français et en anglais) avec des personnes compétentes pour une opération de maintenance liée aux réseaux ;
- Installer et mettre en service des réseaux informatiques et/ou industriels selon le contexte industriel local en vue de réaliser des opérations d'exploitation et de maintenance ;
- Diagnostiquer et dépanner des réseaux ;
- Échanger sur les enjeux des réseaux dans l'Industrie 4.0.

Contenu

Les réseaux (informatiques et/ou industriels) ont pour fonction la mise en communication de matériel hétérogène.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Réseaux industriels :
 - Exprimer les besoins (taille de l'information, temps de réponse...);
 - Comprendre (et/ou citer) les différences avec un réseau informatique (adaptations et limitations du modèle OSI pour les réseaux industriels...).
- Industrie 4.0 :
 - Citer les points clés, les enjeux et les perspectives de l'Industrie 4.0 ;
 - Donner des exemples d'applications.

Prérequis :

- R3.12 | Généralités sur les réseaux et la cybersécurité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Topologie réseau – supports de transmission – équipements réseaux – adressage – TCP/IP – modèle OSI – liaison série – protocoles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 5 heures de TP

1.3.15. Ressource R3.All.15 : Supervision / Télégestion

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.All.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.All.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en place une communication entre un équipement et la supervision permettant l'acquisition de données ;
- Permettre des échanges sécurisés des données ;
- Créer et mapper les variables nécessaires dans la supervision ;
- Réaliser une Interface Homme Machine (IHM) simple, par exemple sous la forme d'un synoptique de production ;
- Mettre en place des scripts lorsque le logiciel ne possède pas la fonction déjà intégrée ;
- Intégrer à l'application différents niveaux d'utilisateurs ;
- Mettre en œuvre un interfaçage web de l'application afin de permettre une utilisation multi-supports (tablettes, smartphones...) ou des interactions avec les réseaux sociaux (API REST) ;
- Utiliser la base de donnée intégrée pour afficher une courbe de tendance ;
- Proposer des solutions permettant au système de production de fonctionner dans toutes les conditions requises par exemple, le test ou dépannage du système de production (mode manuel, fonctionnement en mode dégradé...) ;
- Tester le fonctionnement dans l'application dans tous les cas de figure soit par simulation (par exemple en utilisant des variables simulées, un clone numérique) du système de production soit dans les conditions réelles ;
- Mettre en place des solutions d'aide à la maintenance par exemple en mettant en place des alarmes ainsi qu'un résumé d'alarmes, une assistance à la maintenance ;
- Modifier une application de supervision existante pour l'adapter à une évolution du système industriel d'origine puis tester la modification.

Contenu

La supervision ou télégestion a comme fonction de base l'acquisition sur site ou à distance des données caractéristiques d'un processus industriel.

Pour cela, elle doit s'appuyer sur des services et des protocoles de communication ouverts (par exemple OPC UA, RESTful) ou métier (EtherCat, Profinet...).

À partir de ces services et protocoles, la supervision assure les échanges d'informations entre les applications et les équipements communicants.

En s'appuyant sur les protocoles métier, cela permet de répondre à des problématiques de procédés industriels automatiques de type continu ou manufacturiers.

On la retrouve dans tous les domaines de l'industrie.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Mise en place et/ou modification d'une IHM de supervision s'appuyant sur un cas industriel concret ;
- Simulation des variables, clone numérique ou application réelle ;
- Utilisation de bases de données intégrées pour le fonctionnement d'alarmes ou de courbes de tendance ;
- Mise en place de niveaux d'utilisateur ;
- Utilisation multi support de l'interface graphique (par exemple application web) ;
- Programmation de fonctions avancées (scripts).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Conduite de procédé – robotique – domotique – instrumentation – mobilité – objets connectés – cybersécurité – gestion des alarmes – traitement des incidents – acquisition de données – communication en réseau

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 14 heures de TP

1.3.16. Ressource R3.All.16 : Automatismes spécialisés

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 3.All.01 | Intégration et programmation d'un système automatisé dans le mode de fonctionnement normal
- SAÉ 3.All.02 | Vérification et maintenance d'un système automatisé
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- À partir d'un cahier des charges :
 - Décrire un système automatisé dans tous ses modes de fonctionnement ;
 - Structurer et programmer les modes de fonctionnement ;
 - Introduire la programmation par blocs fonctionnels ;
 - Intégrer et certifier des équipements dans un environnement d'automatisme industriel.
- À partir d'un système existant :
 - Mettre en place une procédure de tests des modes de fonctionnement ;
 - Diagnostiquer et corriger un dysfonctionnement.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Utilisation d'une méthode pour décrire et structurer son programme ;
- Programmation des modes de marche et d'arrêt, gestion des défaillances ;
- Développement de blocs suivant la norme IEC 61131-3 ;
- Interfaçage carte micro-programmée/API et/ou robots industriels.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système

Mots clés :

Modes de marche et d'arrêt – Norme CEI61131-3 – Langages ST – FBD

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 16 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.AII.01 Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes	STAGE Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Anglais	R4.02 Culture et Communication	R4.03 Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique,	R4.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R4.05 Projet Personnel et Professionnel	R4.06 Automatique	R4.AII.07 Automatismes spécialisés	R4.AII.08 Robotique	R4.AII.09 Energie spécialisée	
Concevoir	AC21.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC21.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Vérifier	AC22.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC22.02	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Maintenir	AC23.01		X	X	X	X	X	X	X		X		X	
	AC23.02		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC23.03	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	AC23.04	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
Intégrer	AC24.01AII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC24.02AII	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Volume total					12	12	12	12	10	18	30	28	11	145
Dont TP					8	8	0	8	0	12	22	15	8	81
Adaptation Locale (SAE)		48												48
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)					42									42
TP Adaptation locale					15									15

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

2.2.1. SAÉ 4.AII.01 : Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ est d'améliorer la partie commande d'un système automatisé en intégrant les thèmes parmi :

- Commande de machine électrique en vitesse variable avec mise en réseau de variateur.
- Supervision (acquisition et concentration de données) en réalisant un écran de supervision type IHM classique.
- Mise en place d'une régulation d'un process industriel .
- Mise en réseau d'automate, E/S déportées, communication sans fil industriel (RFID, Wifi).
- Programmation en ligne (au teach pendant) d'un robot

Descriptif générique :

L'étudiant sera placé dans un contexte professionnel l'amenant à :

- intégrer un système automatisé en garantissant le respect du cahier des charges du client selon les normes réglementaires et en gérant les réseaux industriels pour une meilleure disponibilité et sécurité
- effectuer les tests et mesures nécessaires à la vérification du système en mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluation, dans une analyse qualitative et corrective tout en tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles
- intervenir sur un système automatisé pour effectuer au moins une opération de maintenance et d'entretien

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- un schéma fonctionnel simple du système
- un schéma structurel du système
- les logigrammes
- un prototype opérationnel
- un dossier de vérification
- un dossier de maintenance
- une analyse des limites de fonctionnement (dériskuer)

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01AII | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02AII | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.AII.07 | Automatisme spécialisé
- R4.AII.08 | Robotique

– R4.AII.09 | Energie spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de ce premier stage est d'approfondir une ou plusieurs des compétences du B.U.T. au sein d'une entreprise.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.AII.07 | Automatisation spécialisée
- R4.AII.08 | Robotique
- R4.AII.09 | Energie spécialisée

2.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 :

- R4.01 | Anglais
- R4.02 | Culture et Communication
- R4.03 | Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données
- R4.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.06 | Automatique
- R4.AII.07 | Automatisme spécialisé
- R4.AII.08 | Robotique
- R4.AII.09 | Energie spécialisée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.AII.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Consolider l'anglais de communication appliqué à des situations de maintenance ;
- Appliquer les apprentissages linguistiques du S1 – S2 à des situations professionnelles et/ou techniques ;
- Développer l'ouverture d'esprit et les compétences interculturelles ;
- Se préparer à l'immersion professionnelle dans un contexte internationalisé ou à une expérience à l'étranger ;
- S'affirmer lors d'une prise de parole en continu ou en interaction, dans un contexte professionnel ou technique ;
- Favoriser et encourager la mobilité et les échanges internationaux.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Concevoir, produire, présenter, synthétiser et analyser des documents plus élaborés (procédures, fiches techniques, solutions).

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Anglais des voyages : du transport/Social English ;
- Communication écrite à caractère professionnel et/ou commercial (rédaction de CV, lettres de motivation, entretiens, emails, quoting, ordering, complaining) ;
- Rédaction de documents de synthèse, revues de presse, mémos ;
- Communication interculturelle (témoignages de professionnels et/ou d'étudiants) ;
- Anglais professionnel (mise en situation, jeux de rôles, scénarisation...);
- Mind mapping (connaissance de soi) ;
- Débats/Discussions ;
- Gestion de problèmes et de conflits (diplomatie, troubleshooting, safety at work) ;
- Poursuite du glossaire et du corpus.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01AII | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02AII | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.AII.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- "Savoir-faire" écrits :
 - Méthodologie du rapport de stage.
- "Savoir-faire" oraux :
 - Préparation de la soutenance de stage ;
 - Techniques argumentatives.
- Création, innovation, entrepreneuriat :
 - Recherche d'idées (cartes mentales, Design Thinking...);
 - Analyse de l'image : création de logos ;
 - Challenges, concours en réseaux (à l'international).
- Développement personnel, interpersonnel et interculturel :
 - Connaissance de soi ;
 - Intégration des codes professionnels ;
 - Prise en compte de la culture de l'Autre.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérisker les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Rapport de stage – soutenance – entrepreneuriat – codes professionnels et interculturels

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Vie de l'Entreprise : Droit du travail, propriété industrielle, économie numérique, protection des données

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.AII.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable, dans le cadre d'un projet :

- En droit du travail :
 - De vérifier la validité juridique d'une procédure de recrutement ou de fin de contrat de travail ;
 - De respecter les règles juridiques d'exécution du contrat de travail.
- En propriété industrielle, d'identifier les enjeux de la protection de la propriété industrielle ;
- En économie et droit du numérique, d'identifier les enjeux, opportunités et menaces liés aux usages du numérique.

Il doit aussi pouvoir valider ses compétences numériques de façon autonome (protection et sécurité).

Contenu

Ce module a pour objectif de sensibiliser l'étudiant au cadre juridique de la vie de l'entreprise et aux enjeux éthiques de la société du numérique pour l'entreprise.

Ce module contribue à construire une culture juridique liée aux métiers visés mais aussi des connaissances et compétences nécessaires à son insertion professionnelle, à son développement personnel et intellectuel pour appréhender les enjeux contemporains.

Les thèmes qu'il est recommandé de développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Droit du travail :
 - Spécificités du stage (France, UE ou autre), procédure de recrutement, discrimination, types de contrats de travail, fin de contrat, droits et obligations salarié/employeur, acteurs et litiges liés à la relation de travail ;
 - Sécurité au travail, DUERP, EPI, convention collective, relations industrielles du travail ;
 - Bulletin de salaire, FTLV, statuts du travail (salarié, indépendant, fonctionnaire).
- Propriété industrielle : brevets, marques, dessins, modèles, confidentialité, antériorité, INPI, OMPI, logiciels, bases de données et sites web, logiciels libres, contrefaçon ;
- Économie Numérique : Industrie 4.0, intelligence artificielle, cybercriminalité ;
- RGPD, CNIL : protection des données, e-reputation et empreinte numérique.

Cette liste thématique doit être considérée comme une boîte à outils dans laquelle chacun sélectionne les notions en fonction des besoins locaux liés aux SAÉ.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système

– AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Droit du travail – stage – recrutement – discrimination – droits et obligations salarié/employeur – acteurs et litiges – sécurité au travail – DUERP – EPI – convention collective – relations industrielles du travail – bulletin de salaire – FTLV – statuts du travail – brevets – INPI – OMPI – contrefaçon – industrie 4.0 – intelligence artificielle – cybercriminalité – protection des données – e-reputation et empreinte numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.AII.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant les thèmes à traiter en fonction des besoins des SAÉ sans notion de chronologie.

Le développement des Apprentissages visés doit s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de représentation, de calcul numérique ou formel, de simulation, de programmation.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Transformation en Z : Suites géométriques et arithmétiques (généralités), séries géométriques et exponentielles (généralités) :
 - Résoudre une équation aux différences ;
 - Déterminer la fonction de transfert d'un système (filtre) et sa réponse.
- Matrices : Définition, propriétés, formules usuelles :
 - Effectuer les calculs matriciel de base : opérations de base, inversion, calcul du déterminant ;
 - Utiliser les matrices pour résoudre un système d'équation ;
 - Appliquer les matrices à la géométrie/rotation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériviser les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Transformation en Z – matrices

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.AII.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] 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

[2] 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 : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] 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

[4] 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, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

A l'approche du premier stage professionnel, l'étudiant doit être capable d'envisager personnellement et professionnellement sa situation de collaborateur au sein d'une organisation.

Contenus :

Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)

Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)

Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes

Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

Passerelles et choix de poursuites d'études

Rapport et soutenance de stage

Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériskuer les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Réseaux sociaux professionnels – réseaux des Anciens – parcours et métiers

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Automatique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.AII.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Effectuer l'étude et le réglage qualitatifs des actions d'un régulateur à action Proportionnelle, Intégrale et Dérivée (P.I.D.) (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
- Déterminer/tester/ajuster, en connaissant leurs effets, les paramètres d'un régulateur (P., P.I., P.D. ou P.I.D.) ;
- Mettre en œuvre des méthodes de réglages heuristiques ou non ;
- Appliquer, lors d'une démarche expérimentale, ces approches aux divers domaines du GEII comme par exemple :
 - Automates programmables pour la régulation d'un système industriel : régulation de niveau... ;
 - Commande de moteur : régulation de vitesse... ;
 - Microcontrôleur et systèmes embarqués : suivi de trajectoire...

Contenu

L'automatique touche à l'étude, l'analyse et au contrôle des systèmes dynamiques industriels ou non. Dans un cadre à temps continu, nous nous focaliserons sur les systèmes élémentaires et leurs combinaisons.

En se concentrant sur le réglage des correcteurs, il s'agit de renforcer/conforter les notions de S3 en lien avec les apprentissages cités plus haut mais également de les mettre en œuvre.

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

3 compléments pourraient éventuellement être développés :

- Complément 1 :
 - Évaluation/amélioration des performances d'une boucle fermée (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Déterminer des critères d'évaluation des performances d'une boucle de régulation ;
 - Évaluer les capacités d'une boucle de régulation face à des perturbations ;
 - Définir la notion de robustesse (à l'aide des marges gain, phase... par exemple).
- Complément 2 :
 - Outils numériques pour l'automatique (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Déterminer une période d'échantillonnage adéquate aux objectifs et systèmes (en utilisant le théorème de Shannon par exemple) ;
 - Définir les outils propres à l'étude des systèmes numériques : transformée en Z, BOZ ;
 - Numériser un correcteur continu et/ou définir directement un correcteur numérique ;
 - Évaluer les performances d'un correcteur numérique.
- Complément 3 :
 - Méthodes complémentaires d'identification (AC1-1+AC3-2+AC4AII-1+AC4AII-2+AC4EME-1+AC4EME-2+AC4ESE-1+AC4ESE-2) ;
 - Appréhender les méthodes d'identification numériques (moindres carrés, algébriques, boîtes à outils existantes...) ;
 - Comparer les performances de représentativité de ces méthodes incluant, éventuellement, des méthodes graphiques ;
 - Comprendre la notion d'incertitude paramétrique, paramètre variant, non linéarité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dérivater les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Systèmes bouclés – performances et réglages de correcteurs – robustesse – identification – analyse et synthèse numériques

Volume horaire :

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

2.3.7. Ressource R4.All.07 : Automatisme spécialisé

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.All.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Créer ou modifier une application développée IHM avec un outil logiciel ;
- Choisir et mettre en œuvre les réseaux industriels adaptés à un système automatisé c'est-à-dire :
 - Maîtriser les contraintes spécifiques aux réseaux industriels ;
 - Choisir un réseau industriel et les équipements associés ;
 - Dimensionner, installer, configurer, diagnostiquer un ou des réseaux de terrain industriels.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis des apprentissages visés sont :

- Partie 1 : réalisation d'une IHM
 - Connaissance du matériel concerné par les outils de programmation ;
 - Configuration minimale pour établir la communication API-Pupitre ;
 - Utilisation des mnémoniques de l'automate pour les variables de communication API-Pupitre ;
 - Gestion des fenêtres ;
 - Utilisation des variables internes et externes, numériques et textes, limites, cycles d'acquisition, listes archivage (variables ou alarmes) ;
 - Transferts/Sauvegardes et restauration entre le PC et le pupitre ;
 - Fonctions système/gestion des utilisateurs (Mots de passe) ;
 - Recettes (afficheurs, paramétrage, manipulations d'enregistrements) ;
 - Commande en supervision : mode dégradé, diagnostic à distance.
- Partie 2 : Réseaux Locaux Industriels (RLI)
 - Mise en réseau d'équipement d'automatisme ;
 - Ethernet industriel (problématiques, principes retenus, étude en détail d'un protocole, configuration et mise en œuvre des équipements) (Profinet, Ethernet/IP, Ethernet PowerLink, Ethercat...);
 - Bus de terrain industriels et de bâtiments (ModBus, KNX, DALI, EnOcean...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système

Mots clés :

Touch-Panel – Système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – RLI (automate vers E/S déportées – automate-automate – automate-IHM)

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 22 heures de TP

2.3.8. Ressource R4.All.08 : Robotique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.All.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en œuvre un robot industriel (ou cobot) à partir d'un cahier des charges d'automatisme ;
- Savoir appréhender et intégrer (conception et réalisation) des systèmes industriels robotisés dans une unité de production ;
- Savoir utiliser un environnement de programmation hors ligne CAO pour la réalisation de cellules robotisées ;
- Réaliser, valider et déboguer une programmation robotique à l'aide d'un langage évolué.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissages visés sont :

- Introduction à la robotique :
 - Concepts fondamentaux, classification des robots, description d'un robot ;
 - Définition et domaines d'applications, paramètres importants du choix d'un robot.
- Mise en œuvre de robots dans leur environnement :
 - Sécurité, installation robots (fixation, positionnement, câblages, connectique), calibration... ;
 - Réglage et mise au point.
- Programmation robotique :
 - Généralité sur les systèmes d'exploitation et les langages de programmation de la filière robotique ;
 - Initiation à un langage de programmation fonctionnelle ou orientée objet ou multitâche.
- Principe de programmation d'une trajectoire :
 - Déplacement manuel du robot, notion de référentiel outil ou objet ;
 - Création d'un programme en ligne ou hors ligne ;
 - Instruction de mouvement, création/modification de points et de vitesses... ;
 - Planification et optimisation de trajectoire sur bras robotique.

Prérequis :

- R4.All.07 | Automatisme spécialisé

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle
- AC21.02 | Dériviser les solutions techniques retenues
- AC22.01 | Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système
- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)
- AC23.03 | Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système
- AC23.04 | Identifier la cause racine du dysfonctionnement
- AC24.01All | Appliquer la procédure d'installation d'un système
- AC24.02All | Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

Mots clés :

Robotique – cobotique – sécurité – calibration robot – programmation trajectoire – CAO – ROS

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures dont 15 heures de TP

2.3.9. Ressource R4.All.09 : Energie spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 4.All.01 | Amélioration d'un système automatisé : intégration d'une IHM et gestion des modes de marche et d'arrêt.
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable d'intervenir sur une installation électrique, en sécurité, en suivant les procédures prescrites.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Règles et procédures à suivre pour intervenir en sécurité sur une installation électrique BT (préparation à l'habilitation électrique B2V, BR, BC).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel
- AC23.01 | Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure
- AC23.02 | Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)

Mots clés :

Sécurité électrique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 8 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. All.01 Intégration d'outils communicants et numériques dans un système	PORTFOLIO Portfolio	R5.01 Anglais	R5.02 Culture et Communication	R5.03 Vie de l'Entreprise : Entrepreneurat social, innovation sociale, RSE, intelligence	R5.04 Outils Mathématiques et Logiciels	R5.05 Projet Personnel et Professionnel	R5.06 Maintenance	R5.07 Base de données	R5.08 Physique Appliquée : CEM	R5.09 Energie spécialisée	R5.10 Informatique spécialisée	R5.11 Réseaux et Supervision avancés	R5.12 Industrie du futur	
Concevoir	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	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Vérifier	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	X	
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Maintenir	AC33.01	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	X	X	
	AC33.03	X	X	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	X	
Intégrer	AC34.01All	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC34.02All	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC34.03All	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	
Volume total			22	22	32	22	10	9	14	8	12	12	32	48	243	
Dont TP			14	10	0	10	0	0	8	0	8	8	14	27	99	
Adaptation Locale (SAÉ)		106													106	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)								59							59	
TP Adaptation locale								45							45	

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

3.2.1. SAÉ 5.AII.01 : Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs de la SAÉ sera de modifier ou rénover une machine automatisée, en respectant un cahier des charges client,

Descriptif générique :

Placé dans une situation professionnelle, l'étudiant devra :

- intégrer un système automatisé en garantissant un respect du cahier des charges du client selon les normes réglementaires et en gérant les réseaux industriels pour une meilleure disponibilité et sécurité
- effectuer les tests et mesures nécessaires à la vérification du système en mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluation, dans une analyse qualitative et corrective tout en tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles
- intervenir sur un système automatisé pour effectuer au moins une opération de maintenance et d'entretien

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- un schéma fonctionnel simple du système
- un schéma structurel du système
- les logigrammes
- un prototype opérationnel
- un dossier de vérification
- un dossier de maintenance
- une analyse des limites de fonctionnement (dérisker)

Mots-clés : Jumeaux numériques, nouveau RLI, Robotique, vision industrielle, Sécurité machine, Virtualisation et jumeau numérique.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01AII | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02AII | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03AII | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais
- R5.02 | Culture et Communication
- R5.03 | Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique
- R5.04 | Outils Mathématiques et Logiciels
- R5.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.06 | Maintenance
- R5.07 | Base de données
- R5.08 | Physique Appliquée : CEM

- R5.AII.09 | Energie spécialisée
- R5.AII.10 | Informatique spécialisée
- R5.AII.11 | Réseaux et Supervision avancés
- R5.AII.12 | Industrie du futur

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 ciblés 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 :

- R5.01 | Anglais
- R5.02 | Culture et Communication
- R5.03 | Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique
- R5.05 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.06 | Maintenance
- R5.07 | Base de données
- R5.08 | Physique Appliquée : CEM
- R5.AII.09 | Energie spécialisée
- R5.AII.10 | Informatique spécialisée
- R5.AII.11 | Réseaux et Supervision avancés
- R5.AII.12 | Industrie du futur

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Anglais

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Affiner les usages liés au numérique dans l'apprentissage, l'usage et la pratique de langue ;
- Perfectionner l'expression et la communication écrites et orales ;
- Cibler les actions en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle ;
- Exploiter des données à des fins d'analyse ;
- Se positionner vis-à-vis d'un champ professionnel.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Conduire ou prendre part à une réunion dans un contexte internationalisé ;
- Manager une équipe ;
- Prendre conscience de la notion de culture d'entreprise (valeurs, responsabilité...) dans un contexte national et international (interculturalité).

Exemples de modalités de mise en œuvre :

- Collaboration en interne ou en externe en utilisant les outils numériques ;
- Accompagnement au bon usage des outils Internet (outils de traduction, gestion des sources...);
- Présentation de l'expérience professionnelle de S4 ;
- Production d'abstracts, de posters, de fiches synoptiques en relation avec l'analyse fine de données ;
- Présentation de projets techniques (motivation des choix techniques, analyse financière) ;
- Créer des supports de communication d'entreprise.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01AII | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02AII | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03AII | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Entreprise – interculturalité – spécialisation – professionnalisation – autonomie – communication – international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Culture et Communication

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Écrit :
 - Adapter et enrichir ses outils de recherche de stage/d'emploi ;
 - Rédiger des documents techniques ;
 - Synthétiser des informations ;
 - Rappel sur la méthodologie du rapport de stage ;
 - Rappel sur l'importance et la rédaction d'une bibliographie et la structuration du plan (avec des titres informatifs).
- Oral :
 - Rappel sur la préparation de la soutenance de stage ;
 - Défendre un projet.
- Retours d'expérience sur les pratiques professionnelles et les apprentissages :
 - Gestions de conflits, gestion du stress, autonomie, intégration en entreprise, résolution de problèmes et prise d'initiative ;
 - Savoir-faire interculturel (pour étudiants internationaux).
- Communication en entreprise :
 - Mails professionnels et outils collaboratifs ;
 - Relation client.
- Cohésion d'équipe :
 - Dynamique de groupe, prise de décision en groupe ;
 - Connaissance de soi ;
 - Intégration des nouveaux entrants (jeux...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Documents techniques et professionnels – pratiques professionnelles – cohésion d'équipe – communication professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 10 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Vie de l'Entreprise : Entrepreneuriat social, innovation sociale, RSE, intelligence économique

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant devra être capable de :

- Adapter sa démarche dans les 4 compétences du GEII en respectant les Objectifs de Développement Durable (ODD) définis par l'ONU ;
- Construire un Business Model ;
- Proposer une planification budgétaire succincte.

Contenu

Cette ressource a pour objectif de sensibiliser l'étudiant à la démarche entrepreneuriale et intrapreneuriale associée au GEII. Elle permet à l'étudiant de développer ses compétences comportementales et relationnelles (soft skills). L'étudiant est invité à positionner sa démarche entrepreneuriale par rapport aux 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) définis par l'ONU à l'horizon 2030 et aux enjeux éthiques.

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de concevoir voire prototyper une solution innovante et viable en lien avec le GEII, répondant aux ODD.

En complément à sa recherche documentaire orientée sur l'état de l'art du GEII, cette ressource est aussi l'occasion de sensibiliser l'étudiant à la R&D (initiation au laboratoire de recherche et aux métiers de la recherche).

Modalités possibles :

- Projet entrepreneurial en mode collaboratif par petits groupes, démarche itérative (apports disciplinaires/travail collaboratif/livrables) en mettant en application les concepts de management de projet abordés depuis le S1 ;
- Hackathon entrepreneuriat social

Dans certains cas, cette ressource peut être l'occasion pour l'étudiant, à l'issue du BUT, de poursuivre son projet entrepreneurial avec le statut d'Étudiant-Entrepreneur (EE).

Thèmes :

- Innovation sociale ;
- Entrepreneuriat social ;
- Strategic design thinking (identification d'un problème ou d'un besoin non résolu dans la société, analyse de la concurrence, définition d'une solution innovante ciblée intégrant les ODD, élaboration d'un business model social cohérent et viable, business model canvas (BMC), recherche de financements) ;
- Fondamentaux budgétaires (planification budgétaire) ;
- Intelligence économique (information blanche/grise, veille concurrentielle et technologique, influence et lobbying).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système

- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Innovation sociale – entrepreneuriat social – strategic design thinking – business model canvas (BMC) – recherche de financements – fondamentaux budgétaires et comptables – intelligence économique – veille – influence et lobbying

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures

3.3.4. Ressource R5.04 : Outils Mathématiques et Logiciels

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel

Descriptif :

Cette ressource doit être considérée comme une « boîte à outils » à la disposition de chaque enseignant contenant une suggestion de thèmes pouvant être traités selon le projet professionnel des étudiants : insertion professionnelle (renforcement) ou poursuite d'étude (approfondissement).

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Thème : Probabilités-Statistiques

- Contenu :
 - Définition ;
 - Propriétés ;
 - Formules usuelles.
- Apprentissages visés :
 - Calculer des probabilités et statistiques (moyenne, écart type, variance) ;
 - Déterminer les variables aléatoires discrètes et continues, lois usuelles ;
 - Utiliser les calculs des probabilités pour une prise de décision ;
 - Déterminer une estimations ponctuelle et par intervalles de confiance : Appliquer à la maîtrise statistiques des procédés, à la maintenance des systèmes de production et la fiabilité.
- Renforcement : Le développement des apprentissages visés doit principalement s'appuyer sur l'utilisation de logiciels.
 - Les transformations ;
 - Les équations différentielles ;
 - Les intégrales ;
 - Les complexes.
- Approfondissement : Le développement des apprentissages visés peut s'appuyer sur les aspects théoriques et sur l'utilisation de logiciels.
 - Développements limités ;
 - Intégrales impropres ;
 - Algèbre linéaire (application linéaire, valeurs propres et vecteurs propres, diagonalisation) ;
 - Équations différentielles ;
 - Fonctions de plusieurs variables ;
 - Suites et séries.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système

– AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Probabilités-Statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 10 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle

Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)

Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

[3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)

se préparer aux différents types et formes de recrutement

types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.

formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année

Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)

Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel

Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)

Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)

Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)

Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel

Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

Recherche de stage

Portfolio

CV et lettre de motivation

Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Parcours – itinéraires – trajectoires – formation tout au long de la vie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

3.3.6. Ressource R5.06 : Maintenance

Compétence ciblée :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en place des méthodes de maintenance
- Élaborer et optimiser un plan de maintenance :
 - Définition des organes critiques, des modes de défaillances ;
 - Établissement des actions préventives ;
 - Recensement des opérations de maintenance ;
 - Établissement des conditions de mise en œuvre ;
 - Détermination des fréquences et durées de la réalisation ;
 - Détermination des intervenants ;
 - Ajustement des périodes ;
 - Détermination des outillages et des pièces de rechange.
- Analyser les données de retour d'expérience ;
- Estimer les coûts ;
- Définir des objectifs SMART ;
- Déterminer les actions amélioratives.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Les coûts de la maintenance :
 - Analyse du coût (coût direct, indirect, LCC) ;
 - Coût de la maintenance corrective ;
 - Coût de la maintenance préventive.
- La documentation en maintenance :
 - Documentation générale ;
 - Documentation stratégique :
 - DTE (document technique d'un équipement) ;
 - Historique des équipements ;
 - Plan de maintenance.
- Organisation et évolution de la maintenance :
 - Organisation des services ;
 - Évolution des GMAO, MAO (nouveaux moyens de collecte et d'exploitation des données).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale

Mots clés :

Procédure – plan de maintenance – coût

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures

3.3.7. Ressource R5.07 : Base de données

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissages visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Exploiter une base de données.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Bases de données :
 - Introduction aux bases de données relationnelles ;
 - Tables, schémas relationnels ;
 - Requêtes SQL de base ;
 - Base de données noSQL.
- Introduction à l'IIoT :
 - Architectures IIoT (Extreme edge/edge/mist/fog/cloud, passerelle) ;
 - Communication indirecte orientée message (Publier/Souscrire, broker, MQTT) ;
 - Gestion de la qualité de service (QoS) ;
 - Notions d'API (déclaration, appel de services) ;
 - Tableau de bord (node-red, grafana...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01AII | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02AII | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03AII | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Base de données – requêtes SQL

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

3.3.8. Ressource R5.08 : Physique Appliquée : CEM

Compétences ciblées :

- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les phénomènes liés à la compatibilité électromagnétique et les différentes normes associées ;
- Proposer des solutions techniques permettant de prévenir les phénomènes de CEM.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Perturbations RF conduites et/ou rayonnées (mode commun et différentiel, ondes électromagnétiques) ;
- Les différents modes de couplage (capacitif, inductif et impédance commune) ;
- Champs proche, champs lointain ;
- Blindage ;
- Aspects normatifs.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système

Mots clés :

Couplage – perturbation – CEM – blindage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

3.3.9. Ressource R5.All.09 : Energie spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.All.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Dimensionner des sources d'énergie (piles à combustible, stockage d'énergie, alimentations sans interruption, convertisseurs statiques) ;
- Effectuer un bilan énergétique d'un bâtiment ou d'un système industriel, dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique ;
- Concevoir et mettre en service un système d'automatisation de la distribution électrique d'un bâtiment en vue d'améliorer son efficacité énergétique.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Efficacité énergétique ;
- Systèmes de stockage de l'énergie et systèmes de production électrochimiques : supercondensateurs, batteries, piles à hydrogène ;
- Éclairage :
 - Physique de la lumière et de l'éclairage ;
 - Luminaires : caractéristiques, commande.
- Réseaux en gestion technique des bâtiments.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Distribution électrique – sécurité électrique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.All.10 : Informatique spécialisée

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.All.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Descriptif

Les thèmes recommandés à développer au choix pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Base de données (compléments à la ressource R5.07 - Base de données) ;
- Programmation orientée objet.

Base de données

Acquis d'apprentissages visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Construire une base de données simple en lien avec un système automatisé ;
- Comprendre les relations entre les technologies des systèmes de données massives.

Contenus

- **Concevoir une base de données**
 - Analyser une situation nécessitant de gérer des données ;
 - Proposer un modèle conceptuel de données ;
 - Le traduire en schéma relationnel.
- **Systèmes de données massives**
 - Big Data et Cloud computing : définition et technologies ;
 - Relations entre IoT, Cloud et Big Data ;
 - Applications aux systèmes automatisés.

Programmation orientée objet

Acquis d'apprentissages visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Développer un programme simple en langage objet ;
- Débugger un programme.

Contenu

- **Initiation à la programmation orientée objet**
 - Définir une classe/prototype, définir un objet, établir des liaisons entre objets ;
 - Utilisation d'un langage objet (Python, C++, Java...);
 - Constructeurs, destructeurs, interfaces, méthodes, propriétés ;
 - Programmation en langage objet ;
 - Diagramme de séquence, diagramme de classe.

Mise en œuvre : Il est conseillé de réaliser les travaux pratiques en lien avec la ressource R5.All.12 - Industrie du futur.

Prérequis :

- R5.07 | Base de données

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Base de données – big data – cloud computing – IoT – programmation orientée objet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 8 heures de TP

3.3.11. Ressource R5.All.11 : Réseaux et Supervision avancés

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.All.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Identifier les points communs et les différences entre Internet des objets (IoT) et Internet industriel des objets ou Internet des objets industriels (IIoT) ;
- Dimensionner, mettre en œuvre, diagnostiquer une solution Ethernet industriel ;
- Mettre en œuvre une communication machine à machine (M2M), machine à Cloud, à partir de la technologie OPC Unified Architecture (OPC UA) ;
- Intégrer des objets (capteurs) sur une architecture de communication Ethernet industriel / OPC UA ;
- Remonter les données issues d'objets industriels connectés.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- IoT et IIoT : points communs, spécificités ;
- Les solutions Ethernets industriels : étude et mise en œuvre ;
- Les réseaux sensibles au temps (Time Sensitive Networks)/temps-réels ;
- RFID, IO Link, NFC ;
- Technologie OPC UA : étude et mise en œuvre.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Régulation sur API (GTB) – nouveaux RLI – communication MES systèmes automatisés – stratégie de pilotage 4.0 IDF – RFID – IO Link – NFC

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 14 heures de TP

3.3.12. Ressource R5.All.12 : Industrie du futur

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 5.All.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Installer et de programmer des systèmes automatisés à base d'automates, de robots et vision industrielle utilisant des outils communicants et numériques ;
- Rédiger les dossiers techniques associés.

Contenu

La ressource abordera au choix les équipements d'automatisme de l'industrie du futur suivants (liste non exhaustive) :

- Jumeaux numériques ;
- Vision industrielle (utilisation de caméras et logiciels spécifiques) ;
- Robotique ;
- Commandes d'axes (mécatronique).

JUMEAUX NUMÉRIQUES

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Effectuer la mise en service virtuelle de machines / de parties opératives ;
- Effectuer le contrôle-commande d'une maquette 3D virtuelle (jumeau numérique d'une machine) à partir d'un automate réel ou virtuel ;
- Expliquer quels sont les avantages de la mise en service virtuelle d'une machine par rapport à l'approche traditionnelle basée prototype physique ;
- Naviguer dans un environnement CAO/CAD ;
- Réaliser la modélisation 3D d'une maquette virtuelle, ex-nihilo (partie opérative simple) ou par importation/simplification de fichiers CAO tiers ;
- Réaliser la simulation de la physique des corps et l'automatisation cohérente multi-comportements ;
- Piloter une maquette virtuelle 3D à partir d'un automate réel ou virtuel.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Tenants et aboutissants de la virtualisation :
 - Aspects généraux ;
 - Intérêts dans la conception de machines ;
 - Progiciel dédié : prise en main, assemblage, physique (corps rigides, de collision, capteurs, etc), édition de séquences ;
 - Contrôle-commande d'un jumeau numérique via la technologie OPC : communication client-serveur OPC sur réseau Profinet, couplage signaux MCD/variables OPC ;
 - Génération automatique de code à partir des séquences d'opérations éditées en mode virtuel.

VISION INDUSTRIELLE

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Donner les bases nécessaires afin de développer et maintenir l'installation d'un système de vision pour l'industrie (guidage de robots, contrôle qualité ou détection de défauts des produits en continu sur la ligne de fabrication, mesures dimensionnelles, synchronisation de la prise d'image...);
- Mettre en œuvre des capteurs industriels de vision dans un système automatisé de production;
- Concevoir des systèmes de vision industrielle et de maîtriser leurs outils selon la cadence et la complexité de l'application.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Introduction à la vision industrielle :
 - Dispositifs d'éclairage, de capture d'image, d'optique et d'outils de vision;
 - Domaines d'applications et systèmes de vision industrielle;
 - Notions de base du traitement d'images et les principes des contrôles simples.
- Notions de base en vision industrielle :
 - Principe et théorie de la vision industrielle;
 - Objectif et domaine d'emploi de la vision industrielle;
 - Constitution d'un système de vision industrielle;
 - Les capteurs et logiciels.
- Vision industrielle : les caméras :
 - Généralités analogiques/numériques;
 - Principe de fonctionnement et caractéristiques (Temps d'intégration/temps de transfert, sensibilité, réponse spectrale...);
 - Technologie des caméras;
 - Images numériques.
- Vision industrielle : les dispositifs optiques :
 - Généralités sur l'optique et les objectifs.
- Vision industrielle : les éclairages :
 - Lumière, sources lumineuses, techniques d'éclairage, mise en forme de la lumière, filtres d'éclairage.
- Fonctions avancées des systèmes de vision (OCR/OCV, reconnaissance de formes, communications d'un système de vision...).

ROBOTIQUE AVANCÉE

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Réaliser une cellule robotisée complète en CAO;
- Faire communiquer le robot avec son environnement opératif;
- Mettre en œuvre et intégrer un robot, un cobot, un AMR dans un système automatisé de production.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- CAO robotique :
 - Poursuite du S4 dans l'utilisation de la CAO;
 - Programmation des zones de sécurité.
- Mise en œuvre de robots dans leur environnement :
 - Sécurité, installation robots, détection des zones de sécurité (scrutateur laser);
 - Programmation, réglage, mise au point.
- Programmation avancée :
 - Palettisation, tracking;
 - Création d'un programme en ligne ou hors ligne;
 - Instruction de mouvement, création/modification de points et de vitesses...
- Perfectionnement d'un langage de programmation fonctionnelle et/ou orientée objet et/ou multitâche.

MECATRONIQUE (COMMANDE D'AXES)

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en œuvre des techniques de commandes d'axes numériques ;
- Mettre en œuvre les outils de réglages des correcteurs présents dans les variateurs industriels utilisés en commande d'axes ;
- Appliquer les méthodes d'analyse, de synthèse et de programmation de logiciels de systèmes de contrôle-commande au pilotage de machines à axes numériques ;
- Dimensionner, programmer et régler des axes de mouvements numériques.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Dimensionnement d'un axe numérique :
 - Dimensionnement mécanique en fonction d'un cahier des charge ;
 - Identifier les contraintes mécaniques (position, vitesse, accélération, masse, inertie, couple).
- Programmation de variateur industrielle :
 - Identifier les systèmes asservis ;
 - Identifier les différentes boucles de régulation ;
 - Réaliser le programme de commande d'un axe numérique ou d'un groupe d'axes numériques (pilotage d'axes, synchronisation d'axes, came électronique).
- Réglages de commandes d'axes :
 - Dimensionner les différentes boucles de régulations cascades (couple, vitesse, position et anticipation) ;
 - Réalisation et/ou modification d'un programme de commande d'axes numériques.

Prérequis :

- R5.All.09 | Energie spécialisée
- R5.All.11 | Réseaux et Supervision avancés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Commande d'axes – asservissement – motion contrôle – servomoteurs

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 48 heures dont 27 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 6.AII.01 Intégration d'outils communicants et numériques dans un système	STAGE Stage	PORTFOLIO Portfolio	R6.01 Projet Personnel et Professionnel	R6.AII.02 Industrie du futur	R6.AII.03 Sécurité machine	
Concevoir	AC31.01	X	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	
Vérifier	AC32.01	X	X	X	X	X	X	
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	
Maintenir	AC33.01	X	X	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X	X	X	X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	X	
	AC33.03	X	X	X	X	X	X	
Intégrer	AC34.01AII	X	X	X	X	X	X	
	AC34.02AII	X	X	X	X	X	X	
	AC34.03AII	X	X	X	X	X	X	
Volume total					4	28	14	46
Dont TP					0	14	7	21
Adaptation Locale (SAE)		34						34
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)					0			0
TP Adaptation locale					10			10

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

4.2.1. SAÉ 6.AII.01 : Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GELI d'un système
- Vérifier la partie GELI d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs de la SAÉ : sera de construire ou modifier ou rénover une machine automatisée intégrant les thèmes suivants parmi :

- Robotique et vision.
- Système de détection.
- Systèmes de contrôle, Régulation sur API.
- Commande d'axes ou motion contrôle.
- Programmation un robot en simulation sur CAO puis transférer sur robot et valider le fonctionnement.
- Réalisation d'un jumeau numérique virtualisation.
- Supervision et remontée de données.
- Les nouveaux RLI (Bus de terrain, IO LINK, OPC UA...).
- Changement d'un capteur classique par un capteur intelligent connecté.

Descriptif générique :

Placé dans une situation professionnelle, l'étudiant devra :

- intégrer un système automatisé en garantissant un respect du cahier des charges du client selon les normes réglementaires et en gérant les réseaux industriels pour une meilleure disponibilité et sécurité
- effectuer les tests et mesures nécessaires à la vérification du système en mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluation, dans une analyse qualitative et corrective tout en tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles
- intervenir sur un système automatisé pour effectuer au moins une opération de maintenance et d'entretien

Types de livrable attendus en fin de SAÉ :

- un schéma fonctionnel simple du système
- un schéma structurel du système
- les logigrammes
- un prototype opérationnel
- un dossier de vérification
- un dossier de maintenance
- une analyse des limites de fonctionnement (dérisking)

Mots-clés : Jumeaux numériques, nouveau RLI, Robotique, vision industrielle, Sécurité machine, Virtualisation et jumeau numérique.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01AII | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02AII | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03AII | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.AII.02 | Industrie du futur
- R6.AII.03 | Sécurité machine

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de ce stage de fin de formation est de consolider l'acquisition d'une ou plusieurs des compétences du B.U.T. au sein d'une entreprise.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.All.02 | Industrie du futur
- R6.All.03 | Sécurité machine

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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 :

- R6.01 | Projet Personnel et Professionnel
- R6.AII.02 | Industrie du futur
- R6.AII.03 | Sécurité machine

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 6.AII.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle

Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)

Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

[3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)

se préparer aux différents types et formes de recrutement

types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.

formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année

Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)

Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel

Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)

Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)

Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)

Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)

Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel

Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

Recherche de stage

Portfolio

CV et lettre de motivation

Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Evaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Intégration – expérience

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 4 heures

4.3.2. Ressource R6.All.02 : Industrie du futur

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 6.All.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Les thèmes recommandés à développer sont :

- IIoT, supervision et remontée de données ;
- Un des thèmes non abordés de la ressource "Industrie du futur" du semestre 5.

IIoT supervision et remontée de données

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Développer un programme permettant de transmettre des données issues d'un ou plusieurs nœuds de capteurs (clients) vers un serveur afin de réaliser des applications diverses : stockage de données dans une base SQL, génération d'une page web pour l'affichage des données, ainsi que des fenêtres de commande graphique ou de supervision (utilisation des protocoles de communication liés à l'internet des objets, création de tableaux de bord pour la visualisation de données) ;
- Développer un programme, coté objet (cible microcontrôleur de type ESP32), pour générer des données utiles (basées sur la récupération d'informations fournies par des capteurs, après mise en forme).

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Présentation du concept de l'IIoT en automatisation industrielle ;
- Exemples d'IoT industriels ;
- Apprentissage des bases d'un langage de programmation classique de l'IoT ;
- Génération de données à l'aide d'une cible microcontrôleur.

Prérequis :

- R6.All.03 | Sécurité machine

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

IIoT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures dont 14 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.All.03 : Sécurité machine

Compétences ciblées :

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système

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

- SAÉ 6.All.01 | Intégration d'outils communicants et numériques dans un système automatisé industriel
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de comprendre et de mettre en œuvre une directive machine et des normes de sécurité liées à la robotique industrielle.

Contenu

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

Autour d'un projet d'intégration robotique, l'étudiant analysera les risques liés aux robots ou aux machines automatisées. Il apportera des solutions de mise en place de dispositifs de sécurité et validera ses propositions en assurant la sécurité des personnes :

- Programmation des zones de sécurité permettra d'assurer la protection des personnes et des matériels ;
- Analyse des différentes normes de la robotique ;
- Compréhension la directive machine ;
- Analyse des risques engendrés par l'installation d'une cellule robotisée ;
- Proposition de dispositifs techniques et technologiques de sécurité pour assurer la protection des personnes ;
- Programmation d'un robot pour délimiter ses zones de fonctionnement.

Prérequis :

- R6.All.02 | Industrie du futur

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges
- AC31.02 | Prouver la pertinence de ses choix technologiques
- AC31.03 | Rédiger un dossier de conception
- AC32.01 | Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement
- AC32.02 | Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement
- AC32.03 | Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système
- AC33.01 | Proposer une solution de maintenance
- AC33.02 | Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système
- AC33.03 | Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale
- AC34.01All | Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement
- AC34.02All | Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système
- AC34.03All | Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

Mots clés :

Sécurité machine

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 7 heures de TP