



Annexe 23

Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »

SCIENCE ET GÉNIE DES MATÉRIAUX

Parcours :

- Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits
- Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits
- Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Programme national

Sommaire

I. La formation B.U.T. Science et génie des matériaux et ses parcours	7
1. Objectifs de la formation	8
1.1. Le parcours : Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits	8
1.2. Le parcours : Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits	8
1.3. Le parcours : Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux	8
II. Référentiel de compétences	9
1. Parcours : Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits	10
2. Parcours : Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits	19
3. Parcours : Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux	28
III. Référentiel de formation	37
1. Cadre général	38
1. L'alternance	38
2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	38
3. La démarche portfolio	38
4. Le projet personnel et professionnel	39
2. Structure générale des six semestres de formation	40
3. Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours	42
1. Semestre 1	42
1.1. Tableau croisé	42
1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	44
1.2.1. SAÉ 1.01 : Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité	44
1.2.2. SAÉ 1.02 : Etude des matériaux d'un produit industriel	45
1.2.3. SAÉ 1.03 : Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité	47
1.2.4. SAÉ 1.04 : Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux	49
1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio	50
1.3. Fiches Ressources	51
1.3.1. Ressource R1.01 : Découverte des matériaux	51
1.3.2. Ressource R1.02 : Matériaux métalliques 1	52
1.3.3. Ressource R1.03 : Matériaux polymères 1	53
1.3.4. Ressource R1.04 : Matériaux céramiques et verres 1	55
1.3.5. Ressource R1.05 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1	57
1.3.6. Ressource R1.06 : Dessin technique 1	58
1.3.7. Ressource R1.07 : Techniques de caractérisation 1	59
1.3.8. Ressource R1.08 : Structure de la matière 1	60
1.3.9. Ressource R1.09 : Chimie	61
1.3.10. Ressource R1.10 : Statique	62
1.3.11. Ressource R1.11 : Physique appliquée	63
1.3.12. Ressource R1.12 : Mathématiques 1	64

1.3.13.	Ressource R1.13 : Expression et communication 1	65
1.3.14.	Ressource R1.14 : Anglais 1	66
1.3.15.	Ressource R1.15 : Projet Personnel et Professionnel 1	67
2.	Semestre 2	69
2.1.	Tableau croisé	69
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	71
2.2.1.	SAÉ 2.01 : Etude de l'influence des paramètres d'élaboration sur les propriétés d'un matériau	71
2.2.2.	SAÉ 2.02 : Conception, réalisation et validation d'un produit simple	72
2.2.3.	SAÉ 2.03 : Incidence d'un procédé de fabrication sur la qualité d'un produit	73
2.2.4.	SAÉ 2.04 : Mesure des propriétés d'un matériau	74
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	75
2.3.	Fiches Ressources	76
2.3.1.	Ressource R2.01 : Matériaux composites 1	76
2.3.2.	Ressource R2.02 : Matériaux métalliques 2	78
2.3.3.	Ressource R2.03 : Matériaux céramiques et verres 2	79
2.3.4.	Ressource R2.04 : Matériaux polymères 2	81
2.3.5.	Ressource R2.05 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 2	82
2.3.6.	Ressource R2.06 : Matériaux composites 2	83
2.3.7.	Ressource R2.07 : Dessin technique 2	84
2.3.8.	Ressource R2.08 : Techniques de caractérisation 2	85
2.3.9.	Ressource R2.09 : Résistance des matériaux	86
2.3.10.	Ressource R2.10 : Transferts thermiques	87
2.3.11.	Ressource R2.11 : Structure de la matière 2	88
2.3.12.	Ressource R2.12 : Mathématiques 2	89
2.3.13.	Ressource R2.13 : Expression et communication 2	90
2.3.14.	Ressource R2.14 : Anglais 2	91
2.3.15.	Ressource R2.15 : Projet Personnel et Professionnel 2	92
4.	Parcours : Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits	94
1.	Semestre 3	94
1.1.	Tableau croisé	94
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	96
1.2.1.	SAÉ 3.MCEMP.01 : Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation	96
1.2.2.	STAGE : Stage	98
1.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	100
1.3.	Fiches Ressources	101
1.3.1.	Ressource R3.01 : Démarche qualité	101
1.3.2.	Ressource R3.02 : Eco-conception	102
1.3.3.	Ressource R3.03 : Contrôle non destructif des pièces	103
1.3.4.	Ressource R3.04 : Mathématiques 3	104
1.3.5.	Ressource R3.05 : Expression 3	105
1.3.6.	Ressource R3.06 : Anglais 3	106
1.3.7.	Ressource R3.07 : Projet Personnel et Professionnel 3	107
2.	Semestre 4	109
2.1.	Tableau croisé	109
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	111
2.2.1.	SAÉ 4.MCEMP.01 : Projet industriel matériaux	111
2.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	113
2.3.	Fiches Ressources	114
2.3.1.	Ressource R4.01 : Matériaux métalliques 3	114
2.3.2.	Ressource R4.02 : Matériaux céramiques et verres 3	115
2.3.3.	Ressource R4.03 : Matériaux polymères 3	116
2.3.4.	Ressource R4.04 : Développement durable	117
2.3.5.	Ressource R4.05 : Outils de conduite de projet	118
2.3.6.	Ressource R4.06 : Mathématiques 4	119
2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression 4	120
2.3.8.	Ressource R4.08 : Anglais 4	121

2.3.9.	Ressource R4.09 : Projet Personnel et Professionnel 4	122
2.3.10.	Ressource R4.MCEMP.10 : Vieillessement des matériaux	124
3.	Semestre 5	125
3.1.	Tableau croisé	125
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	127
3.2.1.	SAÉ 5.01 : Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit	127
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement	128
3.2.3.	SAÉ 5.03 : Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication	129
3.2.4.	SAÉ 5.MCEMP.04 : Analyse de défaillance multicritères	130
3.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	132
3.3.	Fiches Ressources	133
3.3.1.	Ressource R5.01 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3	133
3.3.2.	Ressource R5.02 : Matériaux composites 3	135
3.3.3.	Ressource R5.03 : Normes et réglementations	136
3.3.4.	Ressource R5.MCEMP.04 : Analyse des avaries	137
3.3.5.	Ressource R5.MCEMP.05 : Surface interface et traitement de surface	138
3.3.6.	Ressource R5.06 : Simulation numérique	139
3.3.7.	Ressource R5.07 : Expression 5	140
3.3.8.	Ressource R5.08 : Anglais 5	141
3.3.9.	Ressource R5.09 : Projet Personnel et Professionnel 5	142
4.	Semestre 6	143
4.1.	Tableau croisé	143
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	145
4.2.1.	STAGE : Stage	145
4.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	146
4.3.	Fiches Ressources	147
4.3.1.	Ressource R6.01 : Matériaux émergents	147
4.3.2.	Ressource R6.MCEMP.02 : Techniques de caractérisation 4	148

5. Parcours : Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits 149

1.	Semestre 3	149
1.1.	Tableau croisé	149
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	151
1.2.1.	SAÉ 3.MIMP.01 : Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux	151
1.2.2.	STAGE : Stage	153
1.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	155
1.3.	Fiches Ressources	156
1.3.1.	Ressource R3.01 : Démarche qualité	156
1.3.2.	Ressource R3.02 : Eco-conception	157
1.3.3.	Ressource R3.03 : Contrôle non destructif des pièces	158
1.3.4.	Ressource R3.04 : Mathématiques 3	159
1.3.5.	Ressource R3.05 : Expression 3	160
1.3.6.	Ressource R3.06 : Anglais 3	161
1.3.7.	Ressource R3.07 : Projet Personnel et Professionnel 3	162
2.	Semestre 4	164
2.1.	Tableau croisé	164
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	166
2.2.1.	SAÉ 4.MIMP.01 : Projet industriel matériaux	166
2.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	168
2.3.	Fiches Ressources	169
2.3.1.	Ressource R4.01 : Matériaux métalliques 3	169
2.3.2.	Ressource R4.02 : Matériaux céramiques et verres 3	170
2.3.3.	Ressource R4.03 : Matériaux polymères 3	171
2.3.4.	Ressource R4.04 : Développement durable	172
2.3.5.	Ressource R4.05 : Outils de conduite de projet	173
2.3.6.	Ressource R4.06 : Mathématiques 4	174
2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression 4	175

2.3.8.	Ressource R4.08 : Anglais 4	176
2.3.9.	Ressource R4.09 : Projet Personnel et Professionnel 4	177
2.3.10.	Ressource R4.MIMP.10 : Conception d'un produit	179
3.	Semestre 5	180
3.1.	Tableau croisé	180
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	182
3.2.1.	SAÉ 5.01 : Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit	182
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement	183
3.2.3.	SAÉ 5.MIMP.03 : Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable	184
3.2.4.	SAÉ 5.04 : Etablir un protocole de qualification matériau-produit	186
3.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	187
3.3.	Fiches Ressources	188
3.3.1.	Ressource R5.01 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3	188
3.3.2.	Ressource R5.02 : Matériaux composites 3	190
3.3.3.	Ressource R5.03 : Normes et réglementations	191
3.3.4.	Ressource R5.04 : Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau	192
3.3.5.	Ressource R5.MIMP.05 : Industrialisation d'un produit	193
3.3.6.	Ressource R5.06 : Simulation numérique	194
3.3.7.	Ressource R5.07 : Expression 5	195
3.3.8.	Ressource R5.08 : Anglais 5	196
3.3.9.	Ressource R5.09 : Projet Personnel et Professionnel 5	198
4.	Semestre 6	199
4.1.	Tableau croisé	199
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	201
4.2.1.	STAGE : Stage	201
4.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	202
4.3.	Fiches Ressources	203
4.3.1.	Ressource R6.01 : Matériaux émergents	203
4.3.2.	Ressource R6.02 : Gestion de production	204

6. Parcours : Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux 205

1.	Semestre 3	205
1.1.	Tableau croisé	205
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	207
1.2.1.	SAÉ 3.MRVM.01 : Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation	207
1.2.2.	STAGE : Stage	209
1.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	211
1.3.	Fiches Ressources	212
1.3.1.	Ressource R3.01 : Démarche qualité	212
1.3.2.	Ressource R3.02 : Eco-conception	213
1.3.3.	Ressource R3.MRVM.03 : Recyclage : les procédés et les filières	214
1.3.4.	Ressource R3.04 : Mathématiques 3	215
1.3.5.	Ressource R3.05 : Expression 3	216
1.3.6.	Ressource R3.06 : Anglais 3	217
1.3.7.	Ressource R3.07 : Projet Personnel et Professionnel 3	218
2.	Semestre 4	220
2.1.	Tableau croisé	220
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	222
2.2.1.	SAÉ 4.MRVM.01 : Projet industriel matériaux	222
2.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	224
2.3.	Fiches Ressources	225
2.3.1.	Ressource R4.01 : Matériaux métalliques 3	225
2.3.2.	Ressource R4.02 : Matériaux céramiques et verres 3	226
2.3.3.	Ressource R4.03 : Matériaux polymères 3	227
2.3.4.	Ressource R4.04 : Développement durable	228
2.3.5.	Ressource R4.05 : Outils de conduite de projet	229
2.3.6.	Ressource R4.06 : Mathématiques 4	230

2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression 4	231
2.3.8.	Ressource R4.08 : Anglais 4	232
2.3.9.	Ressource R4.09 : Projet Personnel et Professionnel 4	233
2.3.10.	Ressource R4.MRVM.10 : Tri, identification et séparation des matériaux	235
3.	Semestre 5	236
3.1.	Tableau croisé	236
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	238
3.2.1.	SAÉ 5.MRVM.01 : Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit	238
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement	240
3.2.3.	SAÉ 5.03 : Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication	241
3.2.4.	SAÉ 5.04 : Etablir un protocole de qualification matériau-produit	242
3.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	243
3.3.	Fiches Ressources	244
3.3.1.	Ressource R5.01 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3	244
3.3.2.	Ressource R5.02 : Matériaux composites 3	246
3.3.3.	Ressource R5.03 : Normes et réglementations	247
3.3.4.	Ressource R5.04 : Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau	248
3.3.5.	Ressource R5.MRVM.05 : Elaboration d'un matériau ou d'un produit à partir de matériaux recyclés 1	249
3.3.6.	Ressource R5.MRVM.06 : Conception durable	250
3.3.7.	Ressource R5.07 : Expression 5	251
3.3.8.	Ressource R5.08 : Anglais 5	252
3.3.9.	Ressource R5.09 : Projet Personnel et Professionnel 5	254
4.	Semestre 6	255
4.1.	Tableau croisé	255
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	257
4.2.1.	STAGE : Stage	257
4.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	258
4.3.	Fiches Ressources	259
4.3.1.	Ressource R6.01 : Matériaux émergents	259
4.3.2.	Ressource R6.02 : Gestion de production	260

Première partie

La formation B.U.T. Science et génie des matériaux et ses parcours

Ce document présente le programme national du B.U.T. Science et génie des matériaux 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

Ce document présente le programme national du B.U.T. Science et Génie des Matériaux.

Le besoin permanent en matériaux de notre société nécessite que soient maîtrisés leur élaboration, leur emploi mais aussi leur recyclage ou réutilisation. L'optimisation de l'utilisation des ressources et le développement durable sont devenus un enjeu sociétal en ce début de XXI^e siècle, la recherche de propriétés et de performances dans ce contexte étant une préoccupation permanente des entreprises. Pour répondre à l'attente des industriels dans le domaine des matériaux et des enjeux sociétaux correspondants, il est indispensable de former des cadres intermédiaires qui sauront s'adapter et proposer des alternatives innovantes.

Le Bachelor Universitaire de Technologie (B.U.T.) en Science et Génie des Matériaux forme en 3 ans des spécialistes en matériaux métalliques, polymères, verres, céramiques, composites, et agro-matériaux.

Dans la perspective de l'insertion professionnelle, les quatre compétences déclinées par le B.U.T. SGM sont l'élaboration, l'éco-conception, la mise en forme des matériaux et la caractérisation des matériaux et des produits.

De plus, pour répondre aux besoins des entreprises, 3 parcours « métiers » sont proposés dès la 2^e année.

1.1. Le parcours : Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Garantir la qualité des matériaux et des produits est un enjeu fondamental pour répondre aux normes de plus en plus exigeantes de notre société. Le parcours « Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits » formera des diplômés capables de mettre en oeuvre les techniques d'analyse les plus adaptées pour vérifier la conformité du produit avec le cahier des charges et de faire le lien entre paramètres de fabrication et propriétés du produit. Leurs compétences intéresseront les laboratoires d'analyse, d'expertise et les services qualité.

1.2. Le parcours : Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

En choisissant le parcours « Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits », le diplômé pourra intégrer des équipes de recherche et développement, des ateliers de fabrication ou encore des bureaux d'études. Il contribuera à mettre en place une démarche allant de la sélection et la conception des matériaux jusqu'à la réalisation du produit dans un contexte de développement durable.

1.3. Le parcours : Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Le parcours « Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux » s'inscrit plus spécifiquement dans la démarche de valorisation des matériaux en fin de vie. Le diplômé pourra contribuer à mettre en place une approche spécifique du recyclage et de la valorisation des matériaux.

Deuxième partie

Référentiel de compétences

1. Parcours : Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

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.

Elaborer	Elaborer des matériaux	- CE1.01 En respectant les règles HSE - CE1.02 En intégrant la possibilité de recyclage - CE1.03 En respectant un cahier des charges (CDC) - CE1.04 En respectant les normes et protocoles standards
Eco-concevoir	Eco-concevoir : du matériau au produit	- CE2.01 En adoptant une démarche globale Produit-Procédé-Matériau - CE2.02 En prenant en compte l'impact environnemental - CE2.03 En tenant compte du besoin exprimé par l'utilisateur - CE2.04 En intégrant l'existant et l'expertise des autres acteurs
Mettre en forme	Mettre en forme les matériaux	- CE3.01 En comprenant l'incidence du procédé sur les propriétés - CE3.02 En respectant les normes et contraintes d'HSE - CE3.03 En réalisant un produit fonctionnel avec un procédé
Caractériser	Caractériser des matériaux et des produits	- CE4.01 En choisissant la ou les techniques pour une caractérisation donnée - CE4.02 En mettant en œuvre l'essai ou l'analyse en toute sécurité suivant un protocole - CE4.03 En exploitant avec pertinence les résultats expérimentaux - CE4.04 En préparant les échantillons suivant une norme ou un protocole
Expertiser	Expertiser les matériaux et les produits	- CE5.01 En collectant les informations en lien avec l'expertise - CE5.02 En mettant en œuvre une méthodologie de caractérisation - CE5.03 En choisissant les techniques de caractérisation adaptées - CE5.04 En maîtrisant l'échantillonnage - CE5.05 En rendant compte - CE5.06 En proposant des actions correctives

Les situations professionnelles

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

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

Elaborer	Situations professionnelles	- Situation de développement d'un nouveau matériau ou produit - Situation d'amélioration d'un matériau ou d'un produit - Situation d'amélioration de la mise en œuvre
Eco-concevoir	Situations professionnelles	- Situation de réalisation d'un bilan carbone dans un cabinet d'audit - Situation de réalisation d'une ACV (Analyse du Cycle de Vie) simplifiée d'un produit dans un cabinet d'audit - Situation de travail au sein d'un bureau d'études (BE)
Mettre en forme	Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un atelier, en responsabilité d'un appareil de production - Situation de travail au sein d'un bureau des méthodes (BM) en rédigeant les documents techniques liés à la production - Situation de travail au sein d'un atelier de prototypage
Caractériser	Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un laboratoire de caractérisation - Situation de travail au sein d'un laboratoire de contrôle non destructif (CND) - Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un procédé - Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un produit
Expertiser	Situations professionnelles	- Situation de technicien répondant à un besoin de caractérisation - Situation de technicien responsable d'un appareil et le gérant - Situation de contrôler une conformité vis-à-vis d'une réglementation - Situation d'expertise dans un centre technique ou une assurance - Situation de rédaction d'un rapport d'expertise - Situation de veille technologique

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Elaborer	Eco-concevoir	Mettre en forme	Caractériser	Expertiser
Niveau 1 En suivant un protocole établi	Niveau 1 En utilisant les outils de la conception	Niveau 1 En exécutant une procédure	Niveau 1 En réalisant un essai ou une analyse simple	
Niveau 2 En adaptant un protocole simple	Niveau 2 En concevant une pièce	Niveau 2 En utilisant un procédé en autonomie	Niveau 2 En justifiant le choix des paramètres d'essai	Niveau 1 En adaptant le protocole à l'échantillon et à son historique
Niveau 3 En définissant les paramètres d'un protocole selon un CDC	Niveau 3 En concevant un produit	Niveau 3 En ajustant les paramètres pour être conforme au cahier des charges	Niveau 3 En choisissant une technique de caractérisation	Niveau 2 En menant une démarche d'expertise simple

Compétence Elaborer

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Elaborer	Elaborer des matériaux	- CE1.01 En respectant les règles HSE - CE1.02 En intégrant la possibilité de recyclage - CE1.03 En respectant un cahier des charges (CDC) - CE1.04 En respectant les normes et protocoles standards
Situations professionnelles	- Situation de développement d'un nouveau matériau ou produit - Situation d'amélioration d'un matériau ou d'un produit - Situation d'amélioration de la mise en œuvre	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En suivant un protocole établi	- AC11.01 Suivre un protocole ou une norme - AC11.02 Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts - AC11.03 Respecter les règles HSE - AC11.04 Identifier un matériau	
Niveau 2 En adaptant un protocole simple	- AC21.01 Choisir le procédé d'élaboration - AC21.02 Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition - AC21.03 Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole - AC21.04 Identifier les possibilités de recyclage	
Niveau 3 En définissant les paramètres d'un protocole selon un CDC	- AC31.01 Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues - AC31.02 Rédiger le protocole - AC31.03 Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu	

Compétence Eco-concevoir

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Eco-concevoir	Eco-concevoir : du matériau au produit	- CE2.01 En adoptant une démarche globale Produit-Procédé-Matériau - CE2.02 En prenant en compte l'impact environnemental - CE2.03 En tenant compte du besoin exprimé par l'utilisateur - CE2.04 En intégrant l'existant et l'expertise des autres acteurs
Situations professionnelles		
Situation de réalisation d'un bilan carbone dans un cabinet d'audit Situation de réalisation d'une ACV (Analyse du Cycle de Vie) simplifiée d'un produit dans un cabinet d'audit Situation de travail au sein d'un bureau d'études (BE)		
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En utilisant les outils de la conception	- AC12.01 Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux - AC12.02 Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit - AC12.03 Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique - AC12.04 Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau	
Niveau 2 En concevant une pièce	- AC22.01 Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé - AC22.02 Choisir des matériaux répondant à un CDC - AC22.03 Évaluer l'impact environnemental d'un produit - AC22.04 Être acteur dans un groupe projet	
Niveau 3 En concevant un produit	- AC32.01 Être autonome dans un projet - AC32.02 Élaborer un CDC avec un client - AC32.03 Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats - AC32.04 Créer une veille technologique	

Compétence Mettre en forme

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Mettre en forme	Mettre en forme les matériaux	- CE3.01 En comprenant l'incidence du procédé sur les propriétés - CE3.02 En respectant les normes et contraintes d'HSE - CE3.03 En réalisant un produit fonctionnel avec un procédé
Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un atelier, en responsabilité d'un appareil de production - Situation de travail au sein d'un bureau des méthodes (BM) en rédigeant les documents techniques liés à la production - Situation de travail au sein d'un atelier de prototypage	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En exécutant une procédure	- AC13.01 Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé - AC13.02 Exécuter différentes mises en œuvre du matériau - AC13.03 Relever des paramètres de production - AC13.04 Appliquer les règles HSE - AC13.05 Identifier les procédés utilisés sur un produit	
Niveau 2 En utilisant un procédé en autonomie	- AC23.01 Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau - AC23.02 Réaliser les mises en œuvre en autonomie - AC23.03 Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit	
Niveau 3 En ajustant les paramètres pour être conforme au cahier des charges	- AC33.01 Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau - AC33.02 Rédiger une gamme de fabrication - AC33.03 Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme	

Compétence Caractériser

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Caractériser	Caractériser des matériaux et des produits	
		- CE4.01 En choisissant la ou les techniques pour une caractérisation donnée - CE4.02 En mettant en œuvre l'essai ou l'analyse en toute sécurité suivant un protocole - CE4.03 En exploitant avec pertinence les résultats expérimentaux - CE4.04 En préparant les échantillons suivant une norme ou un protocole
Situations professionnelles	Situation de travail au sein d'un laboratoire de caractérisation Situation de travail au sein d'un laboratoire de contrôle non destructif (CND) Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un procédé Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un produit	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En réalisant un essai ou une analyse simple	- AC14.01 Réaliser les essais en respectant les règles HSE - AC14.02 Relier les propriétés aux familles de matériaux - AC14.03 Estimer la pertinence d'un résultat d'essai - AC14.04 Rédiger le rapport d'essai - AC14.05 Identifier les principes de caractérisation utilisés	
Niveau 2 En justifiant le choix des paramètres d'essai	- AC24.01 Relier les propriétés à la structure des matériaux - AC24.02 Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser - AC24.03 Appliquer une norme	
Niveau 3 En choisissant une technique de caractérisation	- AC34.01 Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier - AC34.02 Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global - AC34.03 Choisir les normes adaptées à l'essai - AC34.04 Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation - AC34.05 Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation - AC34.06 Former un opérateur à une technique de caractérisation	

Compétence Expertiser

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

Expertiser	Expertiser les matériaux et les produits	- CE5.01 En collectant les informations en lien avec l'expertise - CE5.02 En mettant en œuvre une méthodologie de caractérisation - CE5.03 En choisissant les techniques de caractérisation adaptées - CE5.04 En maîtrisant l'échantillonnage - CE5.05 En rendant compte - CE5.06 En proposant des actions correctives
Situations professionnelles	- Situation de technicien répondant à un besoin de caractérisation - Situation de technicien responsable d'un appareil et le gérant - Situation de contrôler une conformité vis-à-vis d'une réglementation - Situation d'expertise dans un centre technique ou une assurance - Situation de rédaction d'un rapport d'expertise - Situation de veille technologique	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En adaptant le protocole à l'échantillon et à son historique	- AC25.01MCEMP Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature - AC25.02MCEMP Collecter et exploiter les informations - AC25.03MCEMP Faire le lien entre propriétés, structure et procédé - AC25.04MCEMP Choisir et suivre une norme	
Niveau 2 En menant une démarche d'expertise simple	- AC35.01MCEMP Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit - AC35.02MCEMP Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses - AC35.03MCEMP Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples - AC35.04MCEMP Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport	

2. Parcours : Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

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.

Elaborer	Elaborer des matériaux	- CE1.01 En respectant les règles HSE - CE1.02 En intégrant la possibilité de recyclage - CE1.03 En respectant un cahier des charges (CDC) - CE1.04 En respectant les normes et protocoles standards
Eco-concevoir	Eco-concevoir : du matériau au produit	- CE2.01 En adoptant une démarche globale Produit-Procédé-Matériau - CE2.02 En prenant en compte l'impact environnemental - CE2.03 En tenant compte du besoin exprimé par l'utilisateur - CE2.04 En intégrant l'existant et l'expertise des autres acteurs
Mettre en forme	Mettre en forme les matériaux	- CE3.01 En comprenant l'incidence du procédé sur les propriétés - CE3.02 En respectant les normes et contraintes d'HSE - CE3.03 En réalisant un produit fonctionnel avec un procédé
Caractériser	Caractériser des matériaux et des produits	- CE4.01 En choisissant la ou les techniques pour une caractérisation donnée - CE4.02 En mettant en œuvre l'essai ou l'analyse en toute sécurité suivant un protocole - CE4.03 En exploitant avec pertinence les résultats expérimentaux - CE4.04 En préparant les échantillons suivant une norme ou un protocole
Développer	Développer un produit de la conception à la réalisation	- CE5.01 En comprenant l'influence du procédé sur la structure - CE5.02 En gérant l'aspect multi-matériaux des produits - CE5.03 En tenant compte du vécu du matériau - CE5.04 En respectant les indications de l'analyse du cycle de vie (ACV)

Les situations professionnelles

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

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

Elaborer	Situations professionnelles	- Situation de développement d'un nouveau matériau ou produit - Situation d'amélioration d'un matériau ou d'un produit - Situation d'amélioration de la mise en œuvre
Eco-concevoir	Situations professionnelles	- Situation de réalisation d'un bilan carbone dans un cabinet d'audit - Situation de réalisation d'une ACV (Analyse du Cycle de Vie) simplifiée d'un produit dans un cabinet d'audit - Situation de travail au sein d'un bureau d'études (BE)
Mettre en forme	Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un atelier, en responsabilité d'un appareil de production - Situation de travail au sein d'un bureau des méthodes (BM) en rédigeant les documents techniques liés à la production - Situation de travail au sein d'un atelier de prototypage
Caractériser	Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un laboratoire de caractérisation - Situation de travail au sein d'un laboratoire de contrôle non destructif (CND) - Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un procédé - Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un produit
Développer	Situations professionnelles	- Situation de développement d'un produit dans un BE - Situation de conception dans une agence de design - Situation de responsabilité au sein d'un atelier de production - Situation de développement au sein d'un BM - Situation de développement et d'implantation d'un nouveau procédé - Situation de lancement d'une production

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Elaborer	Eco-concevoir	Mettre en forme	Caractériser	Développer
Niveau 1 En suivant un protocole établi	Niveau 1 En utilisant les outils de la conception	Niveau 1 En exécutant une procédure	Niveau 1 En réalisant un essai ou une analyse simple	
Niveau 2 En adaptant un protocole simple	Niveau 2 En concevant une pièce	Niveau 2 En utilisant un procédé en autonomie	Niveau 2 En justifiant le choix des paramètres d'essai	Niveau 1 En choisissant une solution de conception et de fabrication
Niveau 3 En définissant les paramètres d'un protocole selon un CDC	Niveau 3 En concevant un produit	Niveau 3 En ajustant les paramètres pour être conforme au cahier des charges	Niveau 3 En choisissant une technique de caractérisation	Niveau 2 En industrialisant un produit ou un matériau

Compétence Elaborer

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Elaborer	Elaborer des matériaux	- CE1.01 En respectant les règles HSE - CE1.02 En intégrant la possibilité de recyclage - CE1.03 En respectant un cahier des charges (CDC) - CE1.04 En respectant les normes et protocoles standards
Situations professionnelles	- Situation de développement d'un nouveau matériau ou produit - Situation d'amélioration d'un matériau ou d'un produit - Situation d'amélioration de la mise en œuvre	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En suivant un protocole établi	- AC11.01 Suivre un protocole ou une norme - AC11.02 Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts - AC11.03 Respecter les règles HSE - AC11.04 Identifier un matériau	
Niveau 2 En adaptant un protocole simple	- AC21.01 Choisir le procédé d'élaboration - AC21.02 Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition - AC21.03 Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole - AC21.04 Identifier les possibilités de recyclage	
Niveau 3 En définissant les paramètres d'un protocole selon un CDC	- AC31.01 Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues - AC31.02 Rédiger le protocole - AC31.03 Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu	

Compétence Eco-concevoir

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Eco-concevoir	Eco-concevoir : du matériau au produit	- CE2.01 En adoptant une démarche globale Produit-Procédé-Matériau - CE2.02 En prenant en compte l'impact environnemental - CE2.03 En tenant compte du besoin exprimé par l'utilisateur - CE2.04 En intégrant l'existant et l'expertise des autres acteurs
Situations professionnelles		
Situation de réalisation d'un bilan carbone dans un cabinet d'audit Situation de réalisation d'une ACV (Analyse du Cycle de Vie) simplifiée d'un produit dans un cabinet d'audit Situation de travail au sein d'un bureau d'études (BE)		
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En utilisant les outils de la conception	- AC12.01 Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux - AC12.02 Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit - AC12.03 Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique - AC12.04 Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau	
Niveau 2 En concevant une pièce	- AC22.01 Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé - AC22.02 Choisir des matériaux répondant à un CDC - AC22.03 Évaluer l'impact environnemental d'un produit - AC22.04 Être acteur dans un groupe projet	
Niveau 3 En concevant un produit	- AC32.01 Être autonome dans un projet - AC32.02 Élaborer un CDC avec un client - AC32.03 Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats - AC32.04 Créer une veille technologique	

Compétence Mettre en forme

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Mettre en forme	Mettre en forme les matériaux	- CE3.01 En comprenant l'incidence du procédé sur les propriétés - CE3.02 En respectant les normes et contraintes d'HSE - CE3.03 En réalisant un produit fonctionnel avec un procédé
Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un atelier, en responsabilité d'un appareil de production - Situation de travail au sein d'un bureau des méthodes (BM) en rédigeant les documents techniques liés à la production - Situation de travail au sein d'un atelier de prototypage	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En exécutant une procédure	- AC13.01 Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé - AC13.02 Exécuter différentes mises en œuvre du matériau - AC13.03 Relever des paramètres de production - AC13.04 Appliquer les règles HSE - AC13.05 Identifier les procédés utilisés sur un produit	
Niveau 2 En utilisant un procédé en autonomie	- AC23.01 Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau - AC23.02 Réaliser les mises en œuvre en autonomie - AC23.03 Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit	
Niveau 3 En ajustant les paramètres pour être conforme au cahier des charges	- AC33.01 Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau - AC33.02 Rédiger une gamme de fabrication - AC33.03 Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme	

Compétence Caractériser

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Caractériser	Caractériser des matériaux et des produits	- CE4.01 En choisissant la ou les techniques pour une caractérisation donnée - CE4.02 En mettant en œuvre l'essai ou l'analyse en toute sécurité suivant un protocole - CE4.03 En exploitant avec pertinence les résultats expérimentaux - CE4.04 En préparant les échantillons suivant une norme ou un protocole
Situations professionnelles	Situation de travail au sein d'un laboratoire de caractérisation Situation de travail au sein d'un laboratoire de contrôle non destructif (CND) Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un procédé Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un produit	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En réalisant un essai ou une analyse simple	- AC14.01 Réaliser les essais en respectant les règles HSE - AC14.02 Relier les propriétés aux familles de matériaux - AC14.03 Estimer la pertinence d'un résultat d'essai - AC14.04 Rédiger le rapport d'essai - AC14.05 Identifier les principes de caractérisation utilisés	
Niveau 2 En justifiant le choix des paramètres d'essai	- AC24.01 Relier les propriétés à la structure des matériaux - AC24.02 Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser - AC24.03 Appliquer une norme	
Niveau 3 En choisissant une technique de caractérisation	- AC34.01 Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier - AC34.02 Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global - AC34.03 Choisir les normes adaptées à l'essai - AC34.04 Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation - AC34.05 Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation - AC34.06 Former un opérateur à une technique de caractérisation	

Compétence Développer

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

Développer

Développer un produit de la conception à la réalisation

- CE5.01 | En comprenant l'influence du procédé sur la structure
- CE5.02 | En gérant l'aspect multi-matériaux des produits
- CE5.03 | En tenant compte du vécu du matériau
- CE5.04 | En respectant les indications de l'analyse du cycle de vie (ACV)

Situations professionnelles

Situation de développement d'un produit dans un BE
Situation de conception dans une agence de design
Situation de responsabilité au sein d'un atelier de production
Situation de développement au sein d'un BM
Situation de développement et d'implantation d'un nouveau procédé
Situation de lancement d'une production

Niveaux

Niveau 1
En choisissant une solution de conception et de fabrication

- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Niveau 2
En industrialisant un produit ou un matériau

- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Apprentissages critiques

3. Parcours : Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

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.

Elaborer	Elaborer des matériaux	- CE1.01 En respectant les règles HSE - CE1.02 En intégrant la possibilité de recyclage - CE1.03 En respectant un cahier des charges (CDC) - CE1.04 En respectant les normes et protocoles standards
Eco-concevoir	Eco-concevoir : du matériau au produit	- CE2.01 En adoptant une démarche globale Produit-Procédé-Matériau - CE2.02 En prenant en compte l'impact environnemental - CE2.03 En tenant compte du besoin exprimé par l'utilisateur - CE2.04 En intégrant l'existant et l'expertise des autres acteurs
Mettre en forme	Mettre en forme les matériaux	- CE3.01 En comprenant l'incidence du procédé sur les propriétés - CE3.02 En respectant les normes et contraintes d'HSE - CE3.03 En réalisant un produit fonctionnel avec un procédé
Caractériser	Caractériser des matériaux et des produits	- CE4.01 En choisissant la ou les techniques pour une caractérisation donnée - CE4.02 En mettant en œuvre l'essai ou l'analyse en toute sécurité suivant un protocole - CE4.03 En exploitant avec pertinence les résultats expérimentaux - CE4.04 En préparant les échantillons suivant une norme ou un protocole
Valoriser	Revaloriser un matériau issu d'un produit	- CE5.01 En comprenant l'influence du procédé sur la structure - CE5.02 En gérant l'aspect multi-matériaux des produits - CE5.03 En tenant compte du vécu du matériau - CE5.04 En respectant les indications de l'analyse du cycle de vie (ACV)

Les situations professionnelles

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

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

Elaborer	Situations professionnelles	- Situation de développement d'un nouveau matériau ou produit - Situation d'amélioration d'un matériau ou d'un produit - Situation d'amélioration de la mise en œuvre
Eco-concevoir	Situations professionnelles	- Situation de réalisation d'un bilan carbone dans un cabinet d'audit - Situation de réalisation d'une ACV (Analyse du Cycle de Vie) simplifiée d'un produit dans un cabinet d'audit - Situation de travail au sein d'un bureau d'études (BE)
Mettre en forme	Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un atelier, en responsabilité d'un appareil de production - Situation de travail au sein d'un bureau des méthodes (BM) en rédigeant les documents techniques liés à la production - Situation de travail au sein d'un atelier de prototypage
Caractériser	Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un laboratoire de caractérisation - Situation de travail au sein d'un laboratoire de contrôle non destructif (CND) - Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un procédé - Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un produit
Valoriser	Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un organisme de valorisation des matériaux - Situation d'adaptation du procédé aux matériaux recyclés - Situation de recherche des applications à un matériau recyclé

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Elaborer	Eco-concevoir	Mettre en forme	Caractériser	Valoriser
Niveau 1 En suivant un protocole établi	Niveau 1 En utilisant les outils de la conception	Niveau 1 En exécutant une procédure	Niveau 1 En réalisant un essai ou une analyse simple	
Niveau 2 En adaptant un protocole simple	Niveau 2 En concevant une pièce	Niveau 2 En utilisant un procédé en autonomie	Niveau 2 En justifiant le choix des paramètres d'essai	Niveau 1 En tenant compte de l'histoire d'un matériau pour définir ses propriétés
Niveau 3 En définissant les paramètres d'un protocole selon un CDC	Niveau 3 En concevant un produit	Niveau 3 En ajustant les paramètres pour être conforme au cahier des charges	Niveau 3 En choisissant une technique de caractérisation	Niveau 2 En participant à l'élaboration d'un procédé de recyclage

Compétence Elaborer

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Elaborer	Elaborer des matériaux	- CE1.01 En respectant les règles HSE - CE1.02 En intégrant la possibilité de recyclage - CE1.03 En respectant un cahier des charges (CDC) - CE1.04 En respectant les normes et protocoles standards
Situations professionnelles	- Situation de développement d'un nouveau matériau ou produit - Situation d'amélioration d'un matériau ou d'un produit - Situation d'amélioration de la mise en œuvre	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En suivant un protocole établi	- AC11.01 Suivre un protocole ou une norme - AC11.02 Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts - AC11.03 Respecter les règles HSE - AC11.04 Identifier un matériau	
Niveau 2 En adaptant un protocole simple	- AC21.01 Choisir le procédé d'élaboration - AC21.02 Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition - AC21.03 Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole - AC21.04 Identifier les possibilités de recyclage	
Niveau 3 En définissant les paramètres d'un protocole selon un CDC	- AC31.01 Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues - AC31.02 Rédiger le protocole - AC31.03 Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu	

Compétence Eco-concevoir

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Eco-concevoir	Eco-concevoir : du matériau au produit	- CE2.01 En adoptant une démarche globale Produit-Procédé-Matériau - CE2.02 En prenant en compte l'impact environnemental - CE2.03 En tenant compte du besoin exprimé par l'utilisateur - CE2.04 En intégrant l'existant et l'expertise des autres acteurs
Situations professionnelles	Situation de réalisation d'un bilan carbone dans un cabinet d'audit Situation de réalisation d'une ACV (Analyse du Cycle de Vie) simplifiée d'un produit dans un cabinet d'audit Situation de travail au sein d'un bureau d'études (BE)	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En utilisant les outils de la conception	- AC12.01 Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux - AC12.02 Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit - AC12.03 Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique - AC12.04 Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau	
Niveau 2 En concevant une pièce	- AC22.01 Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé - AC22.02 Choisir des matériaux répondant à un CDC - AC22.03 Évaluer l'impact environnemental d'un produit - AC22.04 Être acteur dans un groupe projet	
Niveau 3 En concevant un produit	- AC32.01 Être autonome dans un projet - AC32.02 Élaborer un CDC avec un client - AC32.03 Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats - AC32.04 Créer une veille technologique	

Compétence Mettre en forme

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Mettre en forme	Mettre en forme les matériaux	- CE3.01 En comprenant l'incidence du procédé sur les propriétés - CE3.02 En respectant les normes et contraintes d'HSE - CE3.03 En réalisant un produit fonctionnel avec un procédé
Situations professionnelles	- Situation de travail au sein d'un atelier, en responsabilité d'un appareil de production - Situation de travail au sein d'un bureau des méthodes (BM) en rédigeant les documents techniques liés à la production - Situation de travail au sein d'un atelier de prototypage	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En exécutant une procédure	- AC13.01 Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé - AC13.02 Exécuter différentes mises en œuvre du matériau - AC13.03 Relever des paramètres de production - AC13.04 Appliquer les règles HSE - AC13.05 Identifier les procédés utilisés sur un produit	
Niveau 2 En utilisant un procédé en autonomie	- AC23.01 Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau - AC23.02 Réaliser les mises en œuvre en autonomie - AC23.03 Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit	
Niveau 3 En ajustant les paramètres pour être conforme au cahier des charges	- AC33.01 Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau - AC33.02 Rédiger une gamme de fabrication - AC33.03 Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme	

Compétence Caractériser

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Caractériser	Caractériser des matériaux et des produits	- CE4.01 En choisissant la ou les techniques pour une caractérisation donnée - CE4.02 En mettant en œuvre l'essai ou l'analyse en toute sécurité suivant un protocole - CE4.03 En exploitant avec pertinence les résultats expérimentaux - CE4.04 En préparant les échantillons suivant une norme ou un protocole
Situations professionnelles	Situation de travail au sein d'un laboratoire de caractérisation Situation de travail au sein d'un laboratoire de contrôle non destructif (CND) Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un procédé Situation de travail au sein d'un service qualité pour le contrôle et la validation d'un produit	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En réalisant un essai ou une analyse simple	- AC14.01 Réaliser les essais en respectant les règles HSE - AC14.02 Relier les propriétés aux familles de matériaux - AC14.03 Estimer la pertinence d'un résultat d'essai - AC14.04 Rédiger le rapport d'essai - AC14.05 Identifier les principes de caractérisation utilisés	
Niveau 2 En justifiant le choix des paramètres d'essai	- AC24.01 Relier les propriétés à la structure des matériaux - AC24.02 Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser - AC24.03 Appliquer une norme	
Niveau 3 En choisissant une technique de caractérisation	- AC34.01 Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier - AC34.02 Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global - AC34.03 Choisir les normes adaptées à l'essai - AC34.04 Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation - AC34.05 Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation - AC34.06 Former un opérateur à une technique de caractérisation	

Compétence Valoriser

B.U.T. Science et génie des matériaux

Parcours Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

Valoriser	Revaloriser un matériau issu d'un produit	- CE5.01 En comprenant l'influence du procédé sur la structure - CE5.02 En gérant l'aspect multi-matériaux des produits - CE5.03 En tenant compte du vécu du matériau - CE5.04 En respectant les indications de l'analyse du cycle de vie (ACV)
Situations professionnelles	Situation de travail au sein d'un organisme de valorisation des matériaux Situation d'adaptation du procédé aux matériaux recyclés Situation de recherche des applications à un matériau recyclé	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 En tenant compte de l'histoire d'un matériau pour définir ses propriétés	- AC25.01MRVM Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés - AC25.02MRVM Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés - AC25.03MRVM Identifier les matériaux - AC25.04MRVM Identifier les différents constituants du produit - AC25.05MRVM Proposer les possibilités de tri des différents matériaux - AC25.06MRVM Identifier les filières de valorisation potentielles	
Niveau 2 En participant à l'élaboration d'un procédé de recyclage	- AC35.01MRVM Mettre en place une démarche de déconstruction - AC35.02MRVM Adapter une méthode de tri et de séparation - AC35.03MRVM Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation - AC35.04MRVM Prendre en compte les aspects réglementaires - AC35.05MRVM Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation	

Troisième partie

Référentiel de formation

Chapitre 1.

Cadre général

1. L'alternance

Le diplôme de B.U.T. Science et génie des matériaux, quand il est préparé en alternance, s'appuie sur le même référentiel de compétences et sur le même référentiel de formation avec un principe de réduction du volume horaire global (heures de formation et heures de projet) de 25% en première année, de 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 "Science et génie des matériaux" et les parcours associés. Enfin, le PPP prépare l'étudiant à évoluer tout au long de sa vie professionnelle, en lui fournissant des méthodes d'analyse et d'adaptation aux évolutions de la société, des métiers et des compétences.

Par sa dimension personnelle, le PPP vise à :

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

Au plan professionnel, le PPP permet :

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

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

Chapitre 2.

Structure générale des six semestres de formation

Tableau de structure pour le B.U.T Science et génie des matériaux

Semestres	S1	S2	S3	S4	S5	S6	TOTAL
Nbre d'heures d'enseignement (ressources + SAE)	462	438	230	390	380	100	2000
Dont % d'adaptation locale max 40% du volume d'enseignement	29 %	22 %	40 %	41 %	38 %	50 %	33 %
Nbre d'heures d'enseignement définies localement	131	96	90	158	142	50	667
Nbre heures d'enseignement SAE définies localement	44	66	50	80	80	20	
Nbre heures d'enseignement à définir localement dans les Ressources ou les SAE	87	30	40	78	62	30	
Nbre heures d'enseignement des ressources définies nationalement	331	342	140	232	238	50	
Nbre heures de tp définies nationalement	140	148	28	72	68	8	850
Nbre heures de tp à définir localement	56	66	62	98	82	22	
Nbre d'heures de projet tutoré	80	120	40	170	170	20	600
Nbre heures de projet/année min 150 h / max 250h	200		210		190		600
Nbre de semaines de stage 8 à 12 semaines BUT 1&2 12 à 16 semaines BUT 3	0	0	10 à 11	0	0	15 à 16	25 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 Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité	SAE 1.02 Etude des matériaux d'un produit industriel	SAE 1.03 Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité	SAE 1.04 Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux	PORTFOLIO PORTFOLIO S1	R1.01 Découverte des matériaux	R1.02 Matériaux métalliques 1	R1.03 Matériaux polymères 1	R1.04 Matériaux céramiques et verres 1	R1.05 Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1	R1.06 Dessin technique 1	R1.07 Techniques de caractérisation 1	R1.08 Structure de la matière 1	R1.09 Chimie	R1.10 Statique	R1.11 Physique appliquée	R1.12 Mathématiques 1	R1.13 Expression et communication 1	R1.14 Anglais 1	R1.15 Projet Personnel et Professionnel 1
Elaborer	AC11.01	X					X		X	X	X	X				X				X	X	X
	AC11.02	X					X		X	X	X	X				X		X	X	X	X	X
	AC11.03	X					X		X	X	X	X				X				X	X	X
	AC11.04						X	X	X	X	X	X			X	X		X		X	X	X
Eco-concevoir	AC12.01							X	X	X	X	X					X	X		X	X	X
	AC12.02		X				X													X	X	X
	AC12.03		X				X						X						X	X	X	X
	AC12.04		X				X		X		X	X	X				X			X	X	X
Mettre en forme	AC13.01			X			X	X	X	X	X	X				X		X		X	X	X
	AC13.02			X			X		X	X	X	X			X	X	X			X	X	X
	AC13.03			X			X		X	X	X	X					X		X	X	X	X
	AC13.04			X			X		X	X	X	X										X
	AC13.05						X		X	X	X	X								X	X	X
Caractériser	AC14.01				X	X	X	X	X	X	X	X		X				X		X	X	X
	AC14.02				X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X	X	X
	AC14.03				X	X	X		X	X	X	X		X	X				X	X	X	X
	AC14.04					X	X							X				X		X	X	X
	AC14.05				X	X	X							X	X			X		X	X	X
Volume total								13	22	22	22	22	30	20	20	30	30	30	20	20	20	10
Dont TP								0	12	12	12	12	16	12	0	16	8	16	0	8	8	8
Adaptation Locale (SAE)																						
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)																						
TP Adaptation locale																						

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

1.2.1. SAÉ 1.01 : Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité

Compétence ciblée :

- Elaborer des matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit être capable de travailler en sécurité dans un laboratoire :

- en exploitant les fiches sécurité
- en appliquant les protocoles
- en étant sensibilisé aux risques (réglementation du travail)

En tant que technicien SGM travaillant dans un laboratoire, l'étudiant est amené à appliquer les protocoles de sécurité lors de la réalisation d'expérimentations.

“Quelle attitude adoptez-vous lors de la réalisation d'une expérimentation par rapport aux différents risques inhérents ?”

Descriptif générique :

La SAÉ peut s'appuyer sur tous les travaux pratiques matériaux et les ressources transversales. L'étudiant doit montrer qu'il est non seulement capable de travailler en sécurité pour lui-même, mais aussi pour les appareils qu'il utilise et pour l'environnement. Il doit avoir en outre une connaissance du rangement des locaux, de leur organisation et de la localisation du matériel de première urgence (rince œil, douche...). Cette SAÉ est individuelle.

Méthodologie de résolution

- Connaître et respecter les consignes HSE présentes dans l'environnement professionnel
- Retrouver toutes les informations HSE des produits chimiques ou autres utilisés durant les séances de travaux pratiques
- Capitaliser les informations trouvées tout au long des mises en situation

Le changement de posture attendu pour l'étudiant est une prise de conscience de sa responsabilité sur son environnement humain et matériel. Ce changement ne peut se faire que sur la durée. Il est donc nécessaire de ne pas limiter l'évaluation pratique à une expérimentation.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Découverte des matériaux
- R1.02 | Matériaux métalliques 1
- R1.03 | Matériaux polymères 1
- R1.04 | Matériaux céramiques et verres 1
- R1.05 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1
- R1.09 | Chimie
- R1.12 | Mathématiques 1
- R1.13 | Expression et communication 1
- R1.14 | Anglais 1

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAE 1.02 : Etude des matériaux d'un produit industriel

Compétence ciblée :

- Eco-concevoir : du matériau au produit

Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit savoir analyser un produit existant :

- en étant capable de démonter et remonter un système pour en extraire une pièce
- en réalisant une nomenclature du système démonté
- en étant capable de proposer des choix matériaux et procédés en cohérence avec les fonctions assurées par la pièce
- en étant capable de représenter la pièce (croquis, plan 2D, 3D)
- en étant capable d'appréhender le cycle de vie d'une pièce, via son empreinte carbone

En tant que technicien SGM travaillant dans un bureau d'études, l'étudiant est amené à étudier un produit et à prendre du recul. Il doit chercher à comprendre en utilisant les connaissances vues dans les modules matériaux, comment les différentes pièces composant le produit ont été mises en forme et quelles propriétés sont recherchées.

“Comment la pièce a-t-elle été conçue et réalisée pour s'intégrer au produit et répondre aux différentes fonctions ?”

Descriptif générique :

La mise en application de cette SAE peut être faite sous forme d'un benchmarking d'un produit concurrent. Les étudiants sont amenés à démonter un système simple. Le choix du produit doit permettre d'étudier différentes familles de matériaux et différents principes de mise en forme.

Les produits étudiés peuvent être des systèmes électromécaniques simples, des produits de sport et de loisir ou des systèmes mécaniques industriels simples.

Méthodologie de résolution

- Démonter et remonter le produit technique
- Découvrir la fonction de certaines pièces en ayant une vision globale sans entrer dans le détail (fonction mécanique, thermique)
- Analyser le choix de la famille de matériaux suivant le procédé utilisé
- Retrouver les traces du procédé sur la pièce
- Décrire le cycle de vie d'un matériau, puis prendre conscience de l'empreinte carbone de la pièce. L'empreinte CO2 du matériau de base et du procédé utilisé est spécialement prise en compte. Cette étude ne prend pas en compte le cycle de vie total (transport, utilisation...)

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est une prise de recul face aux produits manufacturés. L'étudiant doit chercher à comprendre, en utilisant les connaissances vues dans les modules matériaux, comment les différentes pièces composant le produit ont été mises en forme et quelles propriétés sont recherchées.

Apprentissages critiques :

- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Découverte des matériaux
- R1.02 | Matériaux métalliques 1
- R1.03 | Matériaux polymères 1
- R1.04 | Matériaux céramiques et verres 1
- R1.05 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1
- R1.06 | Dessin technique 1
- R1.08 | Structure de la matière 1
- R1.10 | Statique
- R1.12 | Mathématiques 1
- R1.13 | Expression et communication 1
- R1.14 | Anglais 1

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 1.03 : Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité

Compétence ciblée :

- Mettre en forme les matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit être capable d'utiliser une machine de mise en forme :

- en étant capable de réaliser un cycle de fabrication à l'aide d'une fiche de poste
- en étant capable de respecter les consignes de sécurité associées
- en étant capable de former un opérateur sur une utilisation sans danger du procédé

En tant que technicien SGM travaillant dans un atelier, l'étudiant est amené à utiliser un appareil de mise en forme en toute sécurité.

Afin de prouver sa maîtrise du fonctionnement, il doit avoir pris conscience des paramètres importants à régler, de leurs incidences sur la pièce obtenue et la sécurité en les transmettant à un opérateur non formé.

“Quelle attitude adoptez-vous lors de la manipulation d'une machine par rapport aux différents risques inhérents ?”

Descriptif générique :

L'objectif de cette SAÉ est de rendre l'étudiant capable de maîtriser l'utilisation d'un appareil de mise en forme. La maîtrise passe par une compréhension du fonctionnement, des limites (type de matériau transformé, capacité...) et des règles d'hygiène et de sécurité à appliquer.

L'étudiant doit donc resituer la machine de mise en forme dans son environnement global et prendre en compte la préparation du matériau, le rangement et la gestion des déchets. L'étudiant est amené à utiliser la procédure qui peut être en français ou en anglais, les fiches de sécurité matériaux et tout autre document nécessaire, en fonction de l'appareil utilisé. Afin de prouver sa maîtrise du fonctionnement, il doit avoir pris conscience des paramètres importants à régler et de leur incidence sur la pièce obtenue.

Méthodologie de résolution :

- Découvrir la manipulation d'une machine
- Analyser et décrire les risques
- Établir un document d'utilisation
- Valider les documents par la formation d'un opérateur

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est la responsabilité du bon fonctionnement d'un appareil en toute sécurité.

Le rendu devra permettre de prouver la capacité à utiliser un appareil de mise en forme.

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Découverte des matériaux
- R1.02 | Matériaux métalliques 1
- R1.03 | Matériaux polymères 1
- R1.04 | Matériaux céramiques et verres 1
- R1.05 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1
- R1.07 | Techniques de caractérisation 1
- R1.10 | Statique
- R1.12 | Mathématiques 1
- R1.13 | Expression et communication 1
- R1.14 | Anglais 1

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 1.04 : Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux

Compétence ciblée :

- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit être capable de caractériser les propriétés usuelles d'un matériau et/ou d'un produit :

- en étant capable d'identifier les propriétés et grandeurs usuelles
- en étant capable de définir les ordres de grandeur pour les grandes familles de matériaux
- en étant capable de conduire un essai ou une mesure simple en autonomie

En tant que technicien SGM travaillant dans un laboratoire, l'étudiant est amené à caractériser de manière simple les propriétés d'un matériau.

“Comment se situe une famille de matériaux par rapport à d'autres suivant des propriétés ou caractéristiques usuelles ?”

Descriptif générique :

L'étudiant doit réaliser la mesure des propriétés usuelles d'une série de matériaux représentatifs des différentes familles de matériaux. Il devra, d'autre part, prouver sa capacité à valider ses résultats.

Méthodologie de résolution

- Rechercher les ordres de grandeur des propriétés/caractéristiques à évaluer
- Découvrir les moyens simples de détermination d'une propriété ou caractéristique
- Choisir un moyen de mesure
- Mesurer ou déterminer la grandeur à évaluer
- Rédiger un rapport de mesure et une analyse critique des résultats en lien avec la bibliographie

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est la capacité à mesurer des propriétés usuelles et à pouvoir classer les différentes familles de matériaux.

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Découverte des matériaux
- R1.02 | Matériaux métalliques 1
- R1.03 | Matériaux polymères 1
- R1.04 | Matériaux céramiques et verres 1
- R1.05 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1
- R1.07 | Techniques de caractérisation 1
- R1.08 | Structure de la matière 1
- R1.11 | Physique appliquée
- R1.12 | Mathématiques 1
- R1.13 | Expression et communication 1
- R1.14 | Anglais 1

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 | Découverte des matériaux
- R1.02 | Matériaux métalliques 1
- R1.03 | Matériaux polymères 1
- R1.04 | Matériaux céramiques et verres 1
- R1.05 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1
- R1.06 | Dessin technique 1
- R1.07 | Techniques de caractérisation 1
- R1.08 | Structure de la matière 1
- R1.09 | Chimie
- R1.10 | Statique
- R1.11 | Physique appliquée
- R1.12 | Mathématiques 1
- R1.13 | Expression et communication 1
- R1.14 | Anglais 1
- R1.15 | Projet Personnel et Professionnel 1

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R1.01 : Découverte des matériaux

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour objectif de présenter une vue d'ensemble des familles de matériaux et de leur mise en œuvre.

- Présentation générale de chaque famille de matériaux : leurs caractéristiques, propriétés et usages
- Présentation générale des différentes techniques de mise en œuvre
- Les innovations dans le domaine des matériaux

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux

Mots clés :

Métaux – polymères – céramiques – verres – agro-matériaux – matériaux bio-sourcés – composites

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.2. Ressource R1.02 : Matériaux métalliques 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour but de présenter le matériau métallique, ses spécificités, ses propriétés et ses utilisations. Le module s'appuiera sur l'état d'équilibre des alliages.

Présentation générale des alliages métalliques : ferreux et non ferreux

- État des lieux et enjeux des ressources matière et effets sur l'environnement
- Historique et importance relative
- Nomenclature
- Constitution, propriétés et usages
- Connaître les spécificités des propriétés des matériaux métalliques
- Exemples

Transformations thermodynamiques à l'équilibre

- Notion de solution solide
- Microstructure de solidification
- Connaître les conditions de formation d'un alliage
- Lecture et utilisation d'un diagramme d'équilibre simple (Fe-C)

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Diagrammes de phases – microstructure à l'équilibre – métaux ferreux et non ferreux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

1.3.3. Ressource R1.03 : Matériaux polymères 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour objectif de présenter les comportements macroscopiques et les propriétés inhérentes des polymères. L'ensemble de ces notions sera vu de façon qualitative, illustré par les exemples de polymères les plus courants (PE, PP, PS, PVC, PET, PC...).

Présentation générale des polymères

- État des lieux et enjeux des ressources matière et effets sur l'environnement
- Historique et importance relative
- Nomenclature : polymères de grande diffusion et polymères techniques
- Constitution, propriétés et usages
- Connaître les spécificités des propriétés du matériau

Description schématique du polymère

- Définir les classes de polymères : thermoplastiques, thermodurcissables, élastomère
- Notion de macromolécules (ordre d'échelle, taille, volume, notion de motifs répétitifs)
- Interactions inter / intra moléculaires (Van der Waals, liaison hydrogène)
- Organisation : état amorphe, semi-cristallin

Structure et propriétés des polymères.

- Changement de phase : transition vitreuse, fusion, cristallisation, conséquences sur T° mise en œuvre et T° d'utilisation
- Influence de la structure du polymère sur les propriétés (taux de cristallinité, T_g , ...)
- Thermodurcissable et élastomère : point de gel, vitrification, retrait chimique
- Propriétés mécaniques, physiques et chimiques des polymères

Exemples de mise en application : DSC, ATG, IR, identification sommaire, traction température/vitesse, HDT Vicat, MFI/MVI, point de gel, vitrification

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE

- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Polymère – thermoplastique – thermodurcissable – élastomère – transition vitreuse – semi-cristallin – macro-molécules – cristallisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

1.3.4. Ressource R1.04 : Matériaux céramiques et verres 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour but de présenter les matériaux céramiques, les ciments et les verres, leurs spécificités, leurs propriétés et leurs utilisations.

Présentation générale des céramiques, ciments et verres

- État des lieux et enjeux des ressources matière et effets sur l'environnement
- Origine des matériaux
- Les matières premières
- Les liaisons chimiques
- Les états amorphes et cristallins
- Les céramiques techniques et traditionnelles
- Exemples d'applications

La structure et la composition des céramiques, ciments et verres

- Les structures cristallines : les cristaux ioniques et covalents (la silice, les silicates, le carbone...)
- Les défauts dans les céramiques
- L'état amorphe : notion de transition vitreuse
- Notion de formateur, modificateur et intermédiaire de réseau
- Notion de liant hydraulique

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Verre – céramique technique – céramique traditionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R1.05 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour but de présenter de façon générale les agro-matériaux et matériaux bio-sourcés, et plus spécifiquement le bois et les fibres naturelles, leurs spécificités, propriétés et utilisations.

Présentation générale des agro-matériaux et matériaux bio-sourcés

- État des lieux et enjeux des ressources matière et effets sur l'environnement
- Historique, contexte sociétal et développement durable
- Définitions, normes et réglementations
- Comparaison avec les autres matériaux

Structure, propriétés et applications des agro-matériaux (dont bois et renforts naturels)

- Structures moléculaires et composition chimique
- Structures architecturales et multi-échelle
- Relation structure/propriété du matériau, rôle de l'anisotropie sur les propriétés
- Dégradation des matériaux
- Exemples d'applications

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Matériaux ligno-cellulosiques – bio-polymères – renforts bio-sourcés – bio polymères

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

1.3.6. Ressource R1.06 : Dessin technique 1

Compétence ciblée :

- Eco-concevoir : du matériau au produit

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

- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'appréhender les bases de la communication technique par le dessin technique,

Attendus

- Méthodes de représentation
- Perspectives, projections orthogonales, normalisation, coupes et vues particulières
- Croquis à main levée et avec des instruments
- Vocabulaire technique des formes d'une pièce
- Utilisation d'un logiciel de DAO pour représenter une pièce

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau

Mots clés :

Dessin technique – vocabulaire technologique – DAO

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

1.3.7. Ressource R1.07 : Techniques de caractérisation 1

Compétence ciblée :

- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour finalité de mettre en place les bases pour mesurer une propriété du matériau selon une technique d'analyse.

Présentation élémentaire des différentes techniques de caractérisation usuelles (analyse dimensionnelle, analyse de masse, analyse mécanique, analyse thermique)

- Principes
- Analyses des résultats
- Propriétés mesurées

Préparer un échantillon

- Adapter selon la technique de caractérisation (masse, dimension, état de surface...)

Protocole de mesure

- Suivre une norme ou un protocole

Interprétation des résultats sur des exemples types

- Unité et ordre de grandeur
- Comparaison avec l'existant (bibliographie, base de données, cours...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Caractérisation – balance – pied à coulisse – pycnomètre – machine d'essai universelle – DTMA – gel timer – DSC – dilatomètre

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 12 heures de TP

1.3.8. Ressource R1.08 : Structure de la matière 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'acquérir les notions de structure de la matière nécessaires à la bonne compréhension de la cohésion de la matière dans les différentes familles de matériaux.

Description du matériau de l'atome à la cohésion de la matière

- Notions générales d'atomistique (structure des atomes, configurations électroniques, tableau périodique des éléments)
- Cohésion de la matière : liaisons chimiques (fortes, faibles), lien avec les propriétés des matériaux

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Atomes – molécules – liaisons chimiques – cohésion de la matière

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.9. Ressource R1.09 : Chimie

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Mettre en forme les matériaux

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour objectif de fixer les notions de chimie pour la formation SGM.

Les fonctions chimiques

- Présentation
- Ecriture chimique des molécules usuelles
- Solvants, monomères

Les réactions chimiques usuelles

- Familles de réaction : addition, substitution, élimination
- Familles de mécanisme : anionique, cationique, radicalaire
- Réactions usuelles : estérification, amidification, uréthane

Notion de cinétique chimique

- Facteurs influençant la vitesse de réaction et ordre d'une réaction
- Loi d'Arrhenius : énergie d'activation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau

Mots clés :

Chimie – organique – cinétique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

1.3.10. Ressource R1.10 : Statique

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux

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

- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'aborder le produit fabriqué et ses interactions au sein d'un système.

Mécanique du solide

- Système matériel
- Principe fondamental de la statique
- Détermination des efforts
- Notion d'énergie et de travail mécanique

Introduction à la mécanique des fluides

- Notion et calcul de pression
- Théorème d'Archimède (application à la pesée hydrostatique)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production

Mots clés :

Force – moment – équilibre statique – pression

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 8 heures de TP

1.3.11. Ressource R1.11 : Physique appliquée

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour but d'acquérir les notions de base en électricité et en optique pour réaliser des mesures simples de propriétés électriques et optiques des matériaux.

Optique géométrique

- Notion d'indice optique
- Lois de la réflexion et de la réfraction
- Le prisme, phénomène de dispersion de la lumière
- Réfractométrie et goniométrie

Loi d'absorption de la lumière

- Réflectance, transmittance
- Loi de Beer-Lambert et coefficient d'absorption
- Spectrophotométrie UV-visible

Électricité

- Courant, tension, valeurs max
- Loi d'Ohm, résistance électrique, résistivité et conductivité électrique
- Énergie et puissance électrique en courant continu
- Courant alternatif : présentation, valeurs efficaces, période, déphasage : application au secteur
- Mesures électriques : générateur, multimètre, oscilloscope

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Propriétés électriques – résistivité électrique – propriétés optiques – indice optique – absorption

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

1.3.12. Ressource R1.12 : Mathématiques 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 1, en particulier en résistance des matériaux et en thermique. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Fonction à une variable réelle

- Domaine de définition
- Dérivée (fonction dérivée et opérations, application de la dérivée : variation d'une fonction, extremum, dérivée seconde)
- Limites d'une fonction et asymptote, théorèmes généraux sur les limites (somme, produit, quotient, composée)
- Théorème de comparaison et croissances comparées

Fonctions usuelles

- Fonction affine (courbe de tendance, modélisation de phénomène)
- Fonctions trigonométriques (rappel du cercle trigonométrique, sin, cos, tan, traduire graphiquement la parité et la périodicité des fonctions trigonométriques, lier la représentation graphique des fonctions sin et cos et le cercle trigonométrique)
- Fonction logarithme népérien et décimal (relation fonctionnelle du logarithme népérien, limites liées à la fonction ln, exercice : graphe log-log)
- Fonction exponentielle (relation fonctionnelle de l'exponentielle, limites liées à la fonction exponentielle)
- Fonctions trigonométriques réciproques (arcsin, arccos, arctan). En exercice, aborder les fonctions hyperboliques (cosh, sinh, tanh)

Les vecteurs

- Notion de vecteur : opérations et relations
- Produit scalaire dans le plan et l'espace et applications
- Produit vectoriel : applications

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Fonctions – vecteurs

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.13. Ressource R1.13 : Expression et communication 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

L'objectif de ce module est de développer la capacité de communication de l'étudiant. Il est à intégrer dans une continuité sur les cinq premiers semestres, tant pour la communication orale et écrite, que pour la communication informatique.

Les bases de la communication

*Les concepts de la communication

*Les bases de la communication orale

Outils de communication informatique

- Les bases des outils informatiques de la communication
- Traitement de texte : titres et table des matières
- Tableur : formule, formatage
- Utilisation d'outils collaboratifs
- Exemples de mise en situation : techniques du compte rendu d'expériences

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Expression

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 8 heures de TP

1.3.14. Ressource R1.14 : Anglais 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 1.01 | Suivi de protocole pour l'élaboration en sécurité
- SAÉ 1.02 | Etude des matériaux d'un produit industriel
- SAÉ 1.03 | Comprendre les protocoles de mise en forme et les règles de sécurité
- SAÉ 1.04 | Mesure et comparaison des propriétés usuelles des matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant de communiquer avec des acteurs anglophones du monde du matériau.

L'étudiant doit être en capacité de :

- Présenter sa formation B.U.T. (matières, organisation, modalités, projets et poursuites d'études possibles...)
- Présenter des matériaux et rendre compte de leurs principales caractéristiques
- Exploiter des outils ou des documents techniques
- Communiquer dans le cadre professionnel en utilisant le langage oral et/ou écrit adapté
- Être sensibilisé aux échanges internationaux

Attendus S1

- Maîtrise élémentaire du vocabulaire lié aux matériaux
- Maîtrise élémentaire de la formation SGM et de ses contenus
- Découverte de l'environnement professionnel à l'international

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 8 heures de TP

1.3.15. Ressource R1.15 : Projet Personnel et Professionnel 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S1

Descriptif :

S'approprier la démarche PPP :

- Développer une démarche réflexive et introspective (de manière à découvrir ses valeurs, qualités, motivations, savoirs, savoir-être, savoir-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)

S'approprier la formation :

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

Découvrir les métiers et connaître le territoire :

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

Se projeter dans un environnement professionnel :

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

Le PPP doit permettre à l'étudiant de penser son parcours professionnel en termes de compétences, en le faisant évoluer selon son profil. Il s'articule autour de deux axes : la réflexion sur les compétences SGM et la construction du portfolio, aussi appelé « portefeuille de compétences ».

Connaissance du programme et du fonctionnement du B.U.T. SGM

- Découverte du référentiel par compétences de la formation B.U.T. SGM
- Construction du parcours de formation et du projet professionnel : définir une compétence, identifier les apprentissages critiques nécessaires (savoir, savoir-faire, savoir-être), identifier les différents niveaux à atteindre pour valider la compétence (novice, débutant, intermédiaire, maîtrise, expert)

Découverte et présentation du portfolio

- Mise en place d'une démarche méthodologique de rédaction du portfolio par le biais d'un accompagnement transversal et multidisciplinaire
- Identification des traces et preuves des compétences acquises dans les 4 compétences du semestre. L'étudiant peut s'appuyer sur des comptes-rendus d'activités de SAÉ et/ou TP, travailler en binôme (témoignage, échange...), utiliser des outils et questionnaires lui permettant d'avancer sur une écriture réflexive de son portfolio

Ce module nécessite un grand nombre d'heures de travail en autonomie.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Compétence – portfolio – parcours professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 8 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 Etude de l'influence des paramètres d'élaboration sur les propriétés d'un	SAE 2.02 Conception, réalisation et validation d'un produit simple	SAE 2.03 Incidence d'un procédé de fabrication sur la qualité d'un produit	SAE 2.04 Mesure des propriétés d'un matériau	PORTFOLIO PORTFOLIO S2	R2.01 Matériaux composites 1	R2.02 Matériaux métalliques 2	R2.03 Matériaux céramiques et verres 2	R2.04 Matériaux polymères 2	R2.05 Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 2	R2.06 Matériaux composites 2	R2.07 Dessin technique 2	R2.08 Techniques de caractérisation 2	R2.09 Résistance des matériaux	R2.10 Transferts thermiques	R2.11 Structure de la matière 2	R2.12 Mathématiques 2	R2.13 Expression et communication 2	R2.14 Anglais 2	R2.15 Projet Personnel et Professionnel 2	
Elaborer	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	X	X	
	AC11.04	X					X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X	X	
Eco-concevoir	AC12.01		X				X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	
	AC12.02		X				X							X						X	X	X	
	AC12.03		X				X							X						X	X	X	
	AC12.04		X				X	X	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X	
Mettre en forme	AC13.01			X			X	X	X	X	X	X	X				X			X	X	X	
	AC13.02			X			X	X	X	X	X	X	X			X			X	X	X	X	
	AC13.03			X			X	X	X	X	X	X	X							X	X	X	
	AC13.04			X			X	X	X	X	X	X	X								X	X	
	AC13.05			X			X	X	X	X	X	X	X		X					X	X	X	
Caractériser	AC14.01					X	X	X	X	X	X	X	X		X					X	X	X	
	AC14.02					X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
	AC14.03					X	X	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X	X	
	AC14.04					X	X								X					X	X	X	
	AC14.05					X	X								X			X		X	X	X	
Volume total								22	22	22	22	22	22	30	30	30	30	20	20	20	20	10	
Dont TP								12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	0	0	8	8	8	
Adaptation Locale (SAE)		66																					66
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)		30																					30
TP Adaptation locale		66																					66

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

2.2.1. SAÉ 2.01 : Etude de l'influence des paramètres d'élaboration sur les propriétés d'un matériau

Compétence ciblée :

- Elaborer des matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs :

- Être capable de faire une synthèse bibliographique
- Faire le lien entre les propriétés obtenues des matériaux et leur élaboration
- Être autonome dans l'élaboration et/ou le traitement d'un matériau
- Être capable de gérer une activité de projet

Cette situation correspond à celle d'un technicien responsable de l'élaboration d'un matériau, qui analyse l'influence des paramètres de fabrication sur les propriétés du matériau.

"Comment les propriétés du matériau vont évoluer en fonction des modifications d'un paramètre de fabrication ?"

Descriptif générique :

L'étudiant a en charge l'étude de l'influence d'un ou de plusieurs paramètres d'élaboration, sur les propriétés du matériau. Lors de la SAÉ, il doit montrer une autonomie dans le choix de la plage de variation des paramètres.

Méthodologie de résolution

- Réaliser une bibliographie, identifier les constituants, comprendre la matière
- Choisir la plage de variation des paramètres étudiés et le protocole de mesure
- Réaliser l'élaboration en faisant varier les paramètres identifiés
- Réaliser une analyse des résultats et proposer une évolution des paramètres

La SAÉ pourra s'appuyer sur les travaux pratiques et sur les ressources transversales.

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est, d'une part qu'il prenne conscience du lien entre paramètres de mise en œuvre et propriétés du matériau et d'autre part, qu'il prenne conscience de sa responsabilité dans le cadre d'un projet collaboratif.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 2.02 : Conception, réalisation et validation d'un produit simple

Compétence ciblée :

- Eco-concevoir : du matériau au produit

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont :

- Être capable de prendre en compte des critères antagonistes
- Être capable de proposer plusieurs solutions
- Être capable de modéliser une solution en CAO

La situation est celle d'un technicien en bureau d'études (BE) qui doit choisir le design d'un produit en fonction d'un cahier des charges et des moyens de fabrication à disposition.

“Quel est le design le plus adapté répondant aux critères exprimés dans le cahier des charges fonctionnel ?”

Descriptif générique :

L'objectif dans cette SAÉ est que l'étudiant prouve sa capacité à proposer un matériau et le design d'un prototype simple en fonction d'un cahier des charges. Les sujets choisis mettront en œuvre une ou plusieurs ressources transverses : mécanique, résistance des matériaux, physique ou mathématique. Le cahier des charges devra être simple afin de se concentrer sur un paramètre. La SAÉ sera menée sous forme d'un projet de conception avec le phasage : compréhension de la problématique, synthèse bibliographique à partir de documents distribués et conception. La SAÉ pourra être associée à la SAÉ 2.03, afin de réaliser le produit conçu. Cette SAÉ est réalisée en groupe et comporte des travaux individuels.

Méthode de résolution

- Analyser et s'approprier la problématique par une recherche bibliographique
- Proposer différentes solutions pour répondre au besoin exprimé
 - Adopter une démarche globale Produit-Procédé-Matériau
 - Prendre en compte l'impact environnemental
 - Tenir compte du besoin exprimé par l'utilisateur
 - Intégrer l'existant et l'expertise des autres acteurs
- Évaluer, classer et choisir une solution
- Modéliser la solution sur un logiciel de DAO

Le changement de posture attendu pour l'étudiant est de faire le lien entre les différentes ressources : conception, ingénierie des matériaux et résistance des matériaux. L'étudiant se trouve confronté aux difficultés de fabrication. Un dossier de conception clôturera la SAÉ.

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 2.03 : Incidence d'un procédé de fabrication sur la qualité d'un produit

Compétence ciblée :

- Mettre en forme les matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs :

- Recenser les paramètres de fabrication importants
- Noter l'incidence des paramètres sur le produit
- Faire le lien entre les paramètres de fabrication et la qualité du produit

Cette situation correspond à celle d'un technicien dans un atelier de fabrication, qui doit trouver le bon réglage d'un paramètre pour corriger un défaut sur le produit.

“Quels paramètres modifiez-vous lors de la fabrication pour corriger un défaut ?”

Descriptif générique :

L'objectif de cette SAÉ est de mettre en évidence l'influence de la mise en forme sur les caractéristiques du produit final. Cette SAÉ pourra être enrichie durant tout le semestre en fonction des modules matériaux abordés. La SAÉ s'appuiera sur les procédés de mise en forme des différentes familles de matériaux et devra permettre une vision globale des procédés par les étudiants.

Il est recommandé d'associer l'enseignement de l'anglais à la SAÉ. Les étudiants pourront, par exemple, faire visiter l'atelier à un étranger, en présentant un moyen de production et en le sensibilisant aux problématiques d'hygiène et de sécurité.

Méthodologie de résolution :

- Réaliser une bibliographie, identifier le fonctionnement du cycle de production
- Établir une fiche de pré-réglage/paramètres de fabrication
- Analyser et décrire des défauts rencontrés
- Proposer une série de corrections
- Valider les corrections en vue de l'obtention d'un produit conforme au CDC
- Enrichir la défauthèque

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est la prise de conscience de l'influence des paramètres d'un procédé de fabrication sur la qualité d'un produit.

Le dossier final comportera une défauthèque de type industriel à destination de l'opérateur, mettant en évidence les défauts et les actions correctives.

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. SAÉ 2.04 : Mesure des propriétés d'un matériau

Compétence ciblée :

- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs :

- Appliquer un protocole de mesure
- Préparation de l'échantillon
- Réaliser en autonomie des essais
- Avoir une démarche critique sur l'essai et le résultat obtenu
- Réaliser un procès verbal d'essai

Cette situation correspond à celle d'un technicien responsable d'un type de caractérisation d'un matériau.

"La production a besoin d'évaluer une des propriétés d'un lot de matériaux, pouvez-vous la déterminer ?"

Descriptif générique :

L'étudiant devra être capable d'expliquer le principe de la mesure (grandeurs et unités), d'interpréter les résultats d'essais. Les étudiants seront amenés à établir des rapports d'essais en tenant compte des normes associées. Ces rapports pourront être réalisés en anglais.

Méthodologie de résolution

- Recherche bibliographique (norme, valeur tabulée)
- Préparation des échantillons
- Programmation des paramètres de mesure
- Réalisation de la manipulation
- Traitement des données
- Synthèse et analyse critique des résultats en lien avec la bibliographie

Le changement de posture attendu pour l'étudiant est la compréhension globale de l'essai. L'essai n'est pas juste une mesure, c'est une mesure plus une analyse du résultat.

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Matériaux composites 1
- R2.02 | Matériaux métalliques 2
- R2.03 | Matériaux céramiques et verres 2
- R2.04 | Matériaux polymères 2
- R2.05 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 2

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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, 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 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 | Matériaux composites 1
- R2.02 | Matériaux métalliques 2
- R2.03 | Matériaux céramiques et verres 2
- R2.04 | Matériaux polymères 2
- R2.05 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 2
- R2.06 | Matériaux composites 2
- R2.07 | Dessin technique 2
- R2.08 | Techniques de caractérisation 2
- R2.09 | Résistance des matériaux
- R2.10 | Transferts thermiques
- R2.11 | Structure de la matière 2
- R2.12 | Mathématiques 2
- R2.13 | Expression et communication 2
- R2.14 | Anglais 2
- R2.15 | Projet Personnel et Professionnel 2

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R2.01 : Matériaux composites 1

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 2.04 | Mesure des propriétés d'un matériau
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour but de présenter le matériau composite, ses spécificités, ses propriétés et ses utilisations.

Présentation générale des composites

- État des lieux et enjeux des ressources matière et effets sur l'environnement
- Historique et importance relative
- Nomenclature
- Constitution, propriétés et usages
- Connaître les spécificités des propriétés du matériau

Structure du matériau composite

- Types et architectures des renforts (courts, longs, tissage)
- Types de matrices (organique thermodurcissable, thermoplastique, céramique, métallique)
- Rôle de l'interface renfort/matrice
- Types de charges
- Les matériaux sandwich

Utilisation des matériaux composites

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Exemples de TP : temps de gel, calcination, taux de renfort par dissolution, taux de renfort par calcination, dureté Shore, essai de choc Charpy, flexion 3 points

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Composites – matrices – renforts – interface – sandwich

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

2.3.2. Ressource R2.02 : Matériaux métalliques 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 2.04 | Mesure des propriétés d'un matériau
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif de présenter les mises en forme des matériaux métalliques et l'incidence sur les propriétés du matériau.

- Présentation des principaux procédés de mise en œuvre des métaux
- Interactions procédés / outillages / propriétés du matériau
- Base de l'étude technico-économique des différents procédés
- Mise en application des procédés de fabrication

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Forme – propriétés – enlèvement de matière – déformation plastique – moulage – soudage – frittage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

2.3.3. Ressource R2.03 : Matériaux céramiques et verres 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 2.04 | Mesure des propriétés d'un matériau
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif de présenter les mises en forme des matériaux céramiques, ciments et verres, et l'incidence sur les propriétés du matériau.

Mise en forme

- Fabrication d'une céramique par précipitation-pyrolyse (sol-gel)
- Fabrication d'un verre
- Fabrication d'une barbotine et mise en forme par coulage
- Frittage d'une céramique
- Extrusion d'une céramique
- Prise du ciment

Lien entre propriétés et mise en forme

- Les propriétés mécaniques
 - Comportement fragile, aspect statistique de la rupture
 - Contrainte-déformation, dureté
 - Déformation plastique
- Les propriétés de transport
 - Conduction-ionique
- Thermique
- Propriétés optiques

TP : Élaboration de céramiques et/ou de verres, relation porosité-résistance à la compression, Statistique de Weibull, et réflexion sur le choix et rôle des constituants du composant, mesure d'indice de réfraction des verres, mesure de colorimétrie

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Rupture fragile – ténacité – isolant thermique – dureté – frittage – coulée – pyrolyse – ciments – céramiques – verres – barbotine

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

2.3.4. Ressource R2.04 : Matériaux polymères 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 2.04 | Mesure des propriétés d'un matériau
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif de présenter les mises en forme des matériaux polymères thermoplastiques.

Présentations des procédés de mise en forme

- Étude des principaux procédés de transformation des polymères thermoplastiques
- Caractéristiques techniques des procédés

Interaction mise en forme propriété (paramètres de mise en forme)

- Analyse et étude des principaux paramètres de réglage.
- Analyse de moulage (dépouilles, retrait, lignes de soudure, épaisseurs, plan de joint, point d'injection)

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Polymères – injection – extrusion – thermoformage – paramètres de réglage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

2.3.5. Ressource R2.05 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 2.04 | Mesure des propriétés d'un matériau
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour but de présenter de façon générale les procédés d'obtention et de mise en forme de produits finis à base d'agro-matériaux et de matériaux bio-sourcés.

Procédés d'obtention des polymères biosourcés et des produits finis

- Procédés d'obtention de molécules bio-sourcées utilisées dans les matériaux en tant que monomères ou additifs (plastifiants, tensio-actifs...) : polymères bio-sourcés, protéines, caoutchouc naturel...
- Procédés d'obtention des produits finis

Mise en forme

- Procédés et traitement pour améliorer la durabilité
- Bois et dérivés
- Composites : fibres de renforcement, Interface fibre/polymère, WPC

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Matériaux bio-sourcés – ingénierie – technologies de fabrication – relations procédés-propriétés – ingénierie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

2.3.6. Ressource R2.06 : Matériaux composites 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif de découvrir les moyens de mise en forme des matériaux composites.

- Bases physico-chimiques des différentes matrices (réticulation des thermodurcissables)
- Perméabilité et mouillabilité des renforts
- Étude des principaux procédés de transformation des composites (thermodurcissables et thermoplastiques) (Pré-imprégnés, SMC)
- Étude technico-économique des différents procédés
- Lien entre « Hygiène, Sécurité, Environnement »(HSE) et mise en oeuvre
- Réalisation de pièces en matériaux composites, moule ouvert et moule fermé
- Influence des paramètres de mise en oeuvre sur les propriétés du matériau

Exemples de TP : loi de Darcy, moulage au contact, infusion, pré-imprégné, compression à chaud, contact sur des renforts adaptés ou non (mouillabilité), temps de gel et exothermie

Remarque : en cas de contraintes fortes liées à la disponibilité des plateaux techniques, l'étude des différents matériaux peut être permutée entre le semestre 1 et le semestre 2.

Prérequis :

- R2.01 | Matériaux composites 1

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en oeuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Stratification – infusion – pré-imprégné – moulage – matrice – techniques de moulage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 12 heures de TP

2.3.7. Ressource R2.07 : Dessin technique 2

Compétence ciblée :

- Eco-concevoir : du matériau au produit

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'aborder la pièce au sein du système.

Attendus

- Différence entre propriétés intrinsèques au matériau et propriétés du produit
- Représentation des éléments d'assemblage (visserie, anneau élastique...)
- Utilisation d'un logiciel de DAO : pour réaliser un assemblage et une mise en plan
- Notion de surface fonctionnelle

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau

Mots clés :

Dessin technique – vocabulaire technologique – DAO

Volume horaire :

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

2.3.8. Ressource R2.08 : Techniques de caractérisation 2

Compétences ciblées :

- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour finalité de mesurer une propriété du matériau selon une technique d'analyse.

Compléments sur les différentes techniques de caractérisation

- Principe de la technique
- Analyses des résultats
- Propriétés mesurées

Protocole de mesure

- Adapter le protocole pour améliorer la qualité du résultat

Rédiger un rapport d'essai

- Conditions de l'essai
- Tableau de résultats à remplir (avec les bonnes unités)
- Commentaires des résultats : déroulement, valeurs obtenues

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Caractérisation – duromètre – viscosimètre – conductimètre – MFI – FTIR – MEB – spectroscopie : par UV – par fluorescence – par rayons X

Volume horaire :

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

2.3.9. Ressource R2.09 : Résistance des matériaux

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'amener l'étudiant à distinguer les propriétés mécaniques intrinsèques et extrinsèques au matériau. Il doit permettre à l'étudiant de comprendre et d'exploiter des courbes d'essai mécanique en traction, flexion, torsion et choc.

Notions abordées :

- Sollicitations simples dans les poutres
- Élasticité plane
- Notion de contrainte mécanique
- Écriture des contraintes et des déformations
- Critères de dimensionnement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux

Mots clés :

Contraintes et déformations – sollicitations simples

Volume horaire :

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

2.3.10. Ressource R2.10 : Transferts thermiques

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour but d'appréhender les phénomènes de transferts thermiques et les grandeurs caractéristiques des propriétés thermiques des matériaux afin de comprendre leurs effets sur les matériaux et leur mise en œuvre.

Thermométrie et calorimétrie

- Mesures de la température (sonde de platine, thermocouples)
- Notion de chaleur et de capacité calorifique

Conduction thermique

- Échange de chaleur, loi de Fourier, conductivité thermique
- Équation de la chaleur, diffusivité thermique (résolution en régime permanent)
- Résistance thermique (mur plan simple et composite, symétries cylindriques et sphériques)

Convection

- Notion de couche limite
- Loi de Newton, coefficient de convection thermique
- Résistance thermique de convection

Rayonnement

- Grandeurs hémisphériques totales et monochromatiques
- Surfaces émettrices et réceptrices
- Rayonnement du corps noir et lois associées
- Rayonnement des corps réels et notion d'émissivité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux

Mots clés :

Température – chaleur – conduction – rayonnement – conductivité thermique – capacité calorifique – diffusivité thermique – émissivité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.11. Ressource R2.11 : Structure de la matière 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'introduire les notions de bases de cristallographie et d'interaction rayonnement-matière afin d'appréhender les techniques spectroscopiques de caractérisation des matériaux.

Cristallographie

- Solides amorphes - solides cristallins (amorphes, cristallins, semi-cristallins, polycristallins)
- Définitions fondamentales de cristallographie (périodicité, mailles, réseaux ...)
- Empilements compacts et non compacts
- Notion de défaut dans les cristaux

Interactions rayonnement-matière et particules-matière

- Le spectre électromagnétique (rayons gamma, rayons X, UV-visible, IR)
- Transitions électroniques et vibrationnelles (absorption, relaxation, émission, fluorescence)
- Diffusion de la lumière (élastique, inélastique)
- Interaction électron-matière (émission secondaire, rétrodiffusion, relaxations)

Exemple(s) d'application : spectroscopie UV- VISIBLE, IR, RAMAN, Microscopie électronique, EDX, Fluorescence X, DRX

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Cristallographie – défauts – transitions électroniques et vibrationnelles – diffusion – interaction électron-matière

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.12. Ressource R2.12 : Mathématiques 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 1, en particulier la résistance des matériaux et la thermique. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Calcul intégral

- Intégrale d'une fonction continue et positive, aire sous la courbe
- Calcul de l'intégrale d'une fonction continue, primitive
- Propriétés (linéarité, Chasles, positivité) et intégration par parties

Équations différentielles

- Équation du 1er ordre : équation à variables séparables, équation linéaire (avec et sans second membre)
- Notion de condition initiale et condition limite
- Ce module sera traité en s'appuyant sur les exemples d'applications : flambement, circuit électrique, thermique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai

Mots clés :

Calcul intégral – nombres complexes – calculs numériques – statistiques – matrice

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.13. Ressource R2.13 : Expression et communication 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

L'objectif de ce module est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires à l'intégration dans le milieu professionnel dans le cadre d'un stage en France ou à l'international.

Recherche de stage

- CV, lettres de motivation
- Recherche et compréhension des offres d'emploi, y compris sur les réseaux sociaux professionnels
- Présentation de sa formation à l'oral et à l'écrit
- Préparation à un entretien professionnel
- Présentation de compétences à l'oral ou à l'écrit en lien avec l'élaboration du portfolio

Expression dans un domaine technique lié aux matériaux

- Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation
- Tenue d'un carnet de bord, de document de synthèse dans le domaine des matériaux

Outils informatiques de communication

- Traitement de texte (utilisation avancée...)
- Tableur (Création d'un graphique, calcul d'une pente...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Expression

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 8 heures de TP

2.3.14. Ressource R2.14 : Anglais 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant de renforcer la communication avec des acteurs anglophones du monde du matériau.

L'étudiant doit être en capacité de :

- Rédiger un rapport scientifique / professionnel
- Amorcer une réflexion et échanger sur l'impact environnemental dans le champ des matériaux
- Décrire un procédé d'élaboration de matériaux et/ou de produits

Attendus

- Maîtrise élémentaire des techniques de recherche d'emplois et de stages.
- Maîtrise élémentaire des outils et codes de la communication professionnelle.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 8 heures de TP

2.3.15. Ressource R2.15 : Projet Personnel et Professionnel 2

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S2

Descriptif :

S'approprier la démarche PPP :

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

S'approprier la formation :

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

Découvrir les métiers et connaître le territoire :

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

Se projeter dans un environnement professionnel

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

Le PPP doit permettre à l'étudiant de prendre du recul sur les compétences acquises ou en cours d'acquisition et de déterminer le parcours le plus adapté à son profil.

Environnement professionnel

- Découverte des secteurs d'activité SGM, des métiers et de leurs enjeux : identifier les différents secteurs d'activité possibles, par la recherche documentaire et une étude du contexte professionnel local ; prospecter en vue de la réalisation du stage de 2ème année

Compétences SGM et autres

- Réalisation d'un bilan de compétences : avoir une meilleure connaissance de soi pour déterminer ses attentes professionnelles, en réalisant un bilan des compétences par le biais du portfolio

Choix du parcours B.U.T. 2

- Formalisation de son projet professionnel : mise en relation entre le bilan des compétences, l'étude des secteurs et du métier visé pour évaluer la faisabilité du projet, les risques et les actions de remédiation à mettre en œuvre pour atteindre ses objectifs
- Étude des parcours proposés en 2ème année et choix du parcours le plus approprié par rapport au projet professionnel et au bilan des compétences

Ce module nécessite un grand nombre d'heures de travail en autonomie.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Suivre un protocole ou une norme
- AC11.02 | Rendre compte du déroulement de l'élaboration et relever les éventuels écarts
- AC11.03 | Respecter les règles HSE
- AC11.04 | Identifier un matériau
- AC12.01 | Identifier les notions de performance du produit et de propriétés des matériaux
- AC12.02 | Identifier les étapes de l'ACV (Analyse du Cycle de Vie) d'un produit
- AC12.03 | Utiliser un logiciel de DAO et dessiner une pièce suivant les normes du dessin technique
- AC12.04 | Établir le lien étroit entre le design d'un produit, le procédé et le matériau
- AC13.01 | Découvrir le lien entre matériau, produit et procédé
- AC13.02 | Exécuter différentes mises en œuvre du matériau
- AC13.03 | Relever des paramètres de production
- AC13.04 | Appliquer les règles HSE
- AC13.05 | Identifier les procédés utilisés sur un produit
- AC14.01 | Réaliser les essais en respectant les règles HSE
- AC14.02 | Relier les propriétés aux familles de matériaux
- AC14.03 | Estimer la pertinence d'un résultat d'essai
- AC14.04 | Rédiger le rapport d'essai
- AC14.05 | Identifier les principes de caractérisation utilisés

Mots clés :

Compétence – portfolio – parcours professionnel

Volume horaire :

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

Chapitre 4.

Parcours : Métiers de la caractérisation et de l'expertise des matériaux et des produits

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	SAÉ 3.MCEMP.01 Etude bibliographique dans le domaine la caractérisation	STAGE Stage	PORTFOLIO PORTFOLIO S3	R3.01 Démarche qualité	R3.02 Eco-conception	R3.03 Contrôle non destructif des pièces	R3.04 Mathématiques 3	R3.05 Expression 3	R3.06 Anglais 3	R3.07 Projet Personnel et Professionnel 3	
Elaborer	AC21.01	X	X	X					X	X	X	
	AC21.02	X	X	X					X	X	X	
	AC21.03	X	X	X	X			X	X	X	X	
	AC21.04	X	X	X					X	X	X	
Eco-concevoir	AC22.01	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC22.02	X	X	X	X	X			X	X	X	
	AC22.03	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC22.04	X	X	X	X	X			X	X	X	
Mettre en forme	AC23.01	X	X	X				X	X	X	X	
	AC23.02	X	X	X					X	X	X	
	AC23.03	X	X	X	X	X			X	X	X	
Caractériser	AC24.01	X	X	X		X	X		X	X	X	
	AC24.02	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
	AC24.03	X	X	X	X		X		X	X	X	
Expertiser	AC25.01MCEMP	X	X	X			X		X		X	
	AC25.02MCEMP	X	X	X			X	X	X	X	X	
	AC25.03MCEMP	X	X	X			X		X		X	
	AC25.04MCEMP	X	X	X			X		X	X	X	
Volume total					30	30	10	20	20	20	10	140
Dont TP					0	12	8	0	0	4	4	28
Adaptation Locale (SAÉ)		50										50
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)					40							40
TP Adaptation locale					62							62

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

1.2.1. SAÉ 3.MCEMP.01 : Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

Expliciter le besoin à partir de la problématique

- Développer une méthodologie de recherche d'information sur un thème donné
- Analyser et trier les informations
- Rédiger une synthèse bibliographique

En tant que technicien SGM menant un projet au sein d'une équipe (bureau d'études, laboratoire, bureau des méthodes ...), pour répondre à une problématique industrielle sur le thème de la caractérisation et l'expertise des matériaux ou des produits.

"Quel est l'état de l'art sur la problématique industrielle ?"

Descriptif générique :

Le thème de la bibliographie pourra être fonction du sujet de stage du semestre 3 ou d'un thème global qui sera développé lors de la SAÉ du semestre 4. Il faut privilégier au maximum la présence d'un client industriel. La finalité concrète du projet permet une valorisation du travail des étudiants ainsi qu'une forte motivation. Cette approche est bienvenue avant le stage industriel du semestre 3 afin de former les étudiants aux attentes du milieu industriel.

La méthodologie adoptée est la suivante :

1/ Expliciter le besoin à partir de la problématique

Traduire le besoin du client et définir le périmètre d'étude de la problématique. Définir les ressources connexes nécessaires à la résolution.

Repositionner la problématique dans son environnement global, en attachant une importance particulière au développement durable.

2/ Développer une méthodologie de recherche d'information sur un thème donné

Réaliser des recherches sur l'aspect technique : explorer l'avancée dans divers domaines : matériaux, mise en œuvre, méthode de conception...

Explorer les aspects législatifs par une recherche dans les domaines de la réglementation et des normes

Cette approche devra identifier les acteurs industriels locaux et nationaux.

Remarque : cette partie pourra être réalisée en collaboration avec les services communs de documentation de l'université.

3/ Analyser et trier les informations

Réaliser une analyse critique des informations récoltées (validité et pertinence). Réaliser un classement synthétique.

4/ Rédiger une synthèse bibliographique

Rédiger une synthèse bibliographique, en tenant compte de l'analyse critique des informations et suivant un formalisme imposé.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage

- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Démarche qualité
- R3.02 | Eco-conception
- R3.03 | Contrôle non destructif des pièces
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

Le/la stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'organisation/l'entreprise, supervisée par un encadrant (de l'organisation).

Objectifs

*Apporter un soutien à l'activité d'un service /d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage.

*Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique, proposer des solutions et en rendre compte

*Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

*Approfondir la connaissance du secteur professionnel

*Renforcer le projet personnel professionnel

- Le travail au sein de la structure d'accueil, au regard des missions fixées dans la convention
- L'évaluation du stagiaire porte sur ses capacités à développer les compétences techniques et relationnelles en référence au référentiel de compétences et de formation du BUT
- Mobiliser les ressources communes, spécifiques et transversales dans la réalisation de son projet
 - S'intégrer dans une équipe
 - Analyser, évaluer et adapter son action professionnelle
 - Rendre compte de son expérience professionnelle

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Démarche qualité

- R3.02 | Eco-conception
- R3.03 | Contrôle non destructif des pièces
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 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 :

- R3.01 | Démarche qualité
- R3.02 | Eco-conception
- R3.03 | Contrôle non destructif des pièces
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Démarche qualité

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MCEMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Ce module a pour but de mettre en place la démarche, les outils et méthodes de la qualité.

Tronc commun

- Sensibilisation à la réglementation et aux normes
- Présentation du cadre réglementaire et normatif national, européen et international. Une attention particulière sera portée aux réglementations liées à la sauvegarde de l'environnement (ICPE, code de l'environnement...)
- Réglementation Reach

Outil de la qualité

- Normes qualité : ISO 900X, 1400X ...
- 5M, Pareto, document unique

Méthodes de la qualité appliquées à la caractérisation

- Plan d'expérience
- Statistique (notion d'écart type, de moyenne, de médiane, validation de population ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme

Mots clés :

5M – Ishikawa – Pareto – brainstorming – écart type – statistique – qualité – Reach – 9000 – 14000 – norme

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

1.3.2. Ressource R3.02 : Eco-conception

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MCEMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de réaliser le dessin d'une pièce simple en faisant les choix matériaux, en tenant compte du processus de fabrication et d'un cahier des charges fonctionnel simple.

Choix de matériau

- Établir le lien entre cahier des charges fonctionnel et propriétés matériaux
- Classer les matériaux en fonction des propriétés attendues
- Prendre en compte l'aspect environnemental lors de la conception

Réaliser le design d'une pièce

- Tenir compte d'un cahier des charges fonctionnel
- Choisir des formes adaptées au process
- Tenir compte du matériau

Proposer et analyser la pluralité des solutions

- Utiliser des outils d'aide à la réflexion (FAST, Brainstorming, Brainstorming négatif, 5 pourquoi, ...)
- Utiliser les guides métiers (CETIM, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Valeur – cahier des charges – fonction – solution – coûts – choix matériaux

Volume horaire :

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

1.3.3. Ressource R3.03 : Contrôle non destructif des pièces

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MCEMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Objectifs : vérifier la conformité d'une pièce en conservant l'intégrité du produit par une méthode physique de contrôle non destructif.

Introduction aux principes physiques du CND

- Courants de Foucault
- Induction électromagnétique
- Propagation du son

Techniques de CND

- Inspection visuelle, ultrasons, courants de Foucault, radiographie X et gamma, thermographie infrarouge, ressuage, magnétoscopie

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

avarie – CND – ultrasons – courants de Foucault – radiographie X – thermographie IR – ressuage – magnétoscopie

Volume horaire :

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

1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques 3

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MCEMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 2. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Les Nombres Complexes

- Forme algébrique, trigonométrique, exponentielle
- Représentation géométrique et plan complexe
- Règles de calcul (addition, produit, quotient)
- Formules d'Euler
- Application : l'équation du second degré à coefficients réels dans $\mathbb{C}$

Calcul matriciel

- Définition, exemple, vocabulaire
- Égalité de deux matrices, somme, produit par un réel
- Produit de deux matrices, transposée d'une matrice
- Matrices carrées : déterminant (d'ordre 2 et 3)
- Matrices particulières : identité, nulle, triangulaire, diagonale, symétrique
- Inversion d'une matrice carrée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations

Mots clés :

Equations différentielles – fonction de plusieurs variables – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.5. Ressource R3.05 : Expression 3

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MCEMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'aider l'étudiant à s'intégrer dans le monde industriel. Les notions abordées seront vues avec le prisme de l'environnement culturel et interculturel.

Préparation au stage

- Préparation à l'insertion dans un milieu professionnel
- Compte-rendu écrit et oral de l'expérience professionnelle (rapport, soutenance)

Recherche documentaire

- Apprentissage à la recherche documentaire dans le domaine du matériau
- Apprentissage à la recherche d'information scientifique pertinente sur internet
- Sensibilisation aux droits de diffusion et de publication

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

Stage – expression orale – expression écrite

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Anglais 3

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant d'agir et interagir dans un cadre industriel :

- Présenter sa future entreprise
- Comprendre et expliciter les enjeux de sa mission
- Appréhender les fondamentaux du parcours de spécialité choisi

Attendus au S3

-Repérage approfondi de l'environnement professionnel

-Consolidation du vocabulaire et repérage élémentaire du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 4 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Projet Personnel et Professionnel 3

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MCEMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la caractérisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

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 formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés ?

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : 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

Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi ?

Mettre en place une démarche de recherche de stage ou 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

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 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.MCEMP.01 Projet industriel matériaux	PORTFOLIO PORTFOLIO S4	R4.01 Matériaux métalliques 3	R4.02 Matériaux céramiques et verres 3	R4.03 Matériaux polymères 3	R4.04 Développement durable	R4.05 Outils de conduite de projet	R4.06 Mathématiques 4	R4.07 Expression 4	R4.08 Anglais 4	R4.09 Projet Personnel et Professionnel 4	R4.MCEMP.10 Vieillessement des matériaux
Elaborer	AC21.01	X	X	X	X	X				X	X	X	
	AC21.02	X	X	X	X	X				X	X	X	
	AC21.03	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
	AC21.04	X	X	X	X	X	X			X	X	X	
Eco-concevoir	AC22.01	X	X	X	X	X				X	X	X	
	AC22.02	X	X	X	X	X				X	X	X	
	AC22.03	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	AC22.04	X	X					X		X	X	X	
Mettre en forme	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	X	
Caractériser	AC24.01	X	X	X	X	X				X	X	X	
	AC24.02	X	X					X	X	X	X	X	
	AC24.03	X	X							X	X	X	
Expertiser	AC25.01MCEMP	X	X							X	X	X	X
	AC25.02MCEMP	X	X						X	X	X	X	X
	AC25.03MCEMP	X	X							X	X	X	X
	AC25.04MCEMP	X	X							X	X	X	X
Volume total				30	30	30	20	20	20	20	20	20	22
Dont TP				16	16	16	0	0	0	0	12	4	8
Adaptation Locale (SAE)		80											80
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)								78					78
TP Adaptation locale								98					98

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

2.2.1. SAÉ 4.MCEMP.01 : Projet industriel matériaux

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Expliciter le besoin à partir de la problématique sous la forme d'un cahier des charges
- Réaliser une étude bibliographique
- Choisir la méthodologie qui sera adaptée pour répondre à la problématique posée
- Proposer un ensemble de solutions répondant à la demande
- Justifier le choix d'une solution par une évaluation comparative
- Mettre en "œuvre" cette solution pour apporter un livrable au client

En tant que technicien SGM participant à une étude ou débutant un projet dans le domaine des matériaux, répondre à une problématique sur le thème de la caractérisation et l'expertise des matériaux et des produits, en apportant une solution à la demande de "l'industriel".

"Quelle (s) solution (s) proposez-vous pour répondre à la problématique industrielle ?"

Descriptif générique :

La problématique traitera de la caractérisation et l'expertise des matériaux et des produits. Il faudra privilégier au maximum la présence d'un client industriel. La finalité concrète du projet permet une valorisation du travail des étudiants ainsi qu'une forte motivation.

L'étudiant sera amené, pour répondre à la problématique, à mobiliser les ressources dans le cadre des cinq compétences du B.U.T. 1 et 2.

Méthodologie de résolution.

Remarque : les différentes parties de la méthodologie ne sont pas traitées de façon séquentielle.

1/ L'étudiant doit, par des échanges avec le client, traduire ses demandes en problématiques relatives aux matériaux par la rédaction d'un cahier des charges

2/ Eco-conception

Mener la résolution du problème, par une recherche des différentes solutions potentielles. Mettre en place des critères de performance afin de réaliser un classement des solutions et des choix fonctionnels. Une importance particulière sera apportée à l'impact environnemental des solutions.

Le processus d'optimisation pour converger vers une solution viable devra présenter plusieurs itérations,. Il devra, en outre, mettre en évidence l'évolution de la performance du produit final, en concordance avec le besoin du client.

3/ Partie fabrication

Anticiper les moyens nécessaires aux différentes phases de réalisation.

Réaliser un prototype qui sera fonction du sujet proposé. Choisir et justifier des procédés utilisés et les paramètres de fabrication les plus influents. Prouver pendant toutes les phases de réalisation sa capacité à respecter les règles HSE et à gérer les déchets.

4/ Aspect management des projets

Effectuer une gestion dynamique du projet en utilisant les différents outils mis à disposition et les compétences de chacun. Une attention particulière sera apportée à la planification (respect des jalons et anticipation), à l'organisation collaborative du groupe, à la communication avec tous les intervenants extérieurs au projet.

5/ Caractérisation

Argumenter le choix des méthodes de caractérisation qui seront menées pour répondre à la problématique.

Etre capable de faire une validation et une analyse des résultats pour apporter les réponses nécessaires.

Il est recommandé d'associer l'enseignement des langues à la SAÉ. Les étudiants pourront, pour différentes compétences et à différentes étapes de la SAÉ, réaliser une activité en anglais. Pour la compétence 1, expliquer à un client anglophone les avantages et inconvénients du recyclage d'un matériau. Pour la compétence 2, utiliser un logiciel de sélection de matériaux en anglais. Pour la compétence 3, présenter un moyen de production à un non francophone, en le sensibilisant aux problématiques d'hygiène et de sécurité. Pour la compétence 4, rédiger un rapport de caractérisation en anglais.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Matériaux métalliques 3
- R4.04 | Développement durable
- R4.05 | Outils de conduite de projet
- R4.06 | Mathématiques 4
- R4.07 | Expression 4
- R4.08 | Anglais 4
- R4.09 | Projet Personnel et Professionnel 4
- R4.MCEMP.10 | Vieillessement des matériaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 ciblées, 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, 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 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 | Matériaux métalliques 3
- R4.04 | Développement durable
- R4.05 | Outils de conduite de projet
- R4.06 | Mathématiques 4
- R4.07 | Expression 4
- R4.08 | Anglais 4
- R4.09 | Projet Personnel et Professionnel 4
- R4.MCEMP.10 | Vieillesse des matériaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Matériaux métalliques 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module permet de faire un complément sur les matériaux métalliques et leur mise en forme. Il permet de faire un lien fort entre structure de la matière, propriétés et mise en œuvre.

Modification des propriétés par le process

- Transformation hors équilibre
- Traitements thermo-mécaniques
- Méthodes de durcissement

Mise en forme des métaux

- Interaction procédés matériaux propriétés
- Application de mise en forme des procédés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Alliages ferreux – alliages non ferreux – traitements thermiques – traitements mécaniques – traitements thermo-mécaniques – relations microstructure procédés propriétés

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Matériaux céramiques et verres 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'affiner les connaissances sur les matériaux céramiques et verres.

Compléments

- Mise en forme des céramiques traditionnelles, des céramiques techniques, des verres, des ciments
- Notion de réseau : granulaire, mésoscopique et atomique
- Verres et ciments : formulation
- Traitements thermiques : déliantage, frittage...

Relation matériaux, élaboration, propriétés

- Choix et conception des moules, compositions, procédés et caractérisation (deux des matériaux peuvent être choisis afin d'étudier le cycle complet et en détail de la fabrication suivie de la caractérisation)
- Notions d'assemblage et de compatibilité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Céramiques traditionnelles – céramiques techniques – verres – ciments – bétons – frittage – formulation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Matériaux polymères 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de faire le lien entre la structure, la mise en forme et les propriétés des polymères.

Synthèse des polymères

- Polymérisation en chaîne, stéréoisomérisation
- Polymérisation par étape avec exemples PET, PUR, PA...
- La macromolécule, Masse molaire, distribution de masse, masse critique
- Homopolymère, copolymère, mélange de polymères (homogène, hétérogène, agent comptabilisant) et conséquences en termes de propriétés et exemples d'application
- Taux de réticulation, de branchement, point gel (et son estimation en fonction de l'avancement de la réaction)
- Résines thermodurcs : stoechiométrie et effet des écarts à la stoechiométrie pour les réactions de réticulation des systèmes époxy/amines, effet du pourcentage de l'amorceur pour résine UP. (taux réticulation, vitesse de réaction, propriétés finales)
- Formulation (charge, plastifiant, adjuvant...)
- Relation structure – propriétés : évolution des propriétés (T_g , E , T_f , taux de cristallinité) en fonction de la structure
- Facteurs affectant la cristallinité d'un polymère (structure, additifs, paramètres de mise en œuvre) et conséquences (retrait, propriétés mécaniques...)
- Détermination de la nature du polymère et de ses températures caractéristiques : IRFT, DSC, ATG
- Dégradation des matériaux

Ingénierie des pièces polymères

- Les types d'outillage, les règles de conception des outillages
- Notion de retrait, les règles de tracé, les défauts
- Influence du point d'injection sur les défauts liés à la structure du polymère
- Interdépendance des paramètres de production
- Étude technico-économique des différents procédés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Chimie et structure des polymères – chimie des résines – mise en forme – formulation – outillage – paramètres de mise en œuvre avancés – relations structure propriétés

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.4. Ressource R4.04 : Développement durable

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est de développer la réflexion des étudiants sur les sujets du développement durable, en tenant compte de la complexité du sujet.

Connaissances associées

- Développer une approche pluridisciplinaire et globale des problèmes du développement durable
- Développer une pensée systémique et critique du développement durable
- Être capable de se positionner collectivement sur des approches sociétales et environnementales
- Argumenter une discussion et analyser une controverse sur les matériaux, en tenant compte des critères techniques, économiques, environnementaux et sociétaux

Remarque : il sera important de faire des liens entre ce module et les autres modules matériaux.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit

Mots clés :

Développement durable – controverse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Outils de conduite de projet

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de mener à bien un projet avec une démarche construite et anticipée.

Attendus

- Les différentes méthodes de conduite d'un projet (méthode Agile ...)
- L'expression fonctionnelle du besoin
- La planification
- La gestion d'un groupe : répartition des tâches, animation d'une réunion, rôle du chef de projet
- La bibliographie et la veille technologique
- Outils : SysML, 5M ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser

Mots clés :

Agile – EFB – planification – QCD – Gantt – PERT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Mathématiques 4

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 2. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Fonction de plusieurs variables

Rappel : coordonnées polaires, sphériques

- Représentation graphique d'une fonction de 2 variables
- Théorème de Schwarz
- Recherche d'extrema
- Différentielle (application : calcul d'incertitude)

Calcul scientifique

- Introduction à la programmation (Python, Scilab)
- Applications :
 - Résolution par itérations (équation et système)
 - Méthodes numériques d'intégration
 - Résolution numérique d'équations différentielles

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations

Mots clés :

Réduction de matrices – analyse numérique – calcul scientifique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression 4

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de préparer l'étudiant à la présentation synthétique d'un projet industriel dans son déroulement et ses résultats.

Savoirs et savoir-faire

- Rédaction d'un cahier des charges, rédaction et suivi de protocole
- Rapport de projet industriel
- Présentation orale d'un projet avec support physique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

Projet – cahier des charges – protocole – poster – revue technique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.8. Ressource R4.08 : Anglais 4

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant d'enrichir ses connaissances du monde l'entreprise et de renforcer ses compétences techniques.

- Présenter son entreprise
- Documenter, analyser et interpréter les résultats obtenus lors de sa mission
- Faire état des difficultés et des réussites de sa mission
- Décrire un procédé d'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit
- Appréhender le cycle de vie d'un matériau et/ou d'un produit
- Approfondir les fondamentaux du parcours de spécialité choisi

Attendus

- Réflexion a posteriori sur son positionnement dans un contexte professionnel
- Approfondissement du vocabulaire de spécialité et consolidation des connaissances du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 12 heures de TP

2.3.9. Ressource R4.09 : Projet Personnel et Professionnel 4

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés ?

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : 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

Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi ?

Mettre en place une démarche de recherche de stage ou 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 et LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser

- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 4 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.MCEMP.10 : Vieillissement des matériaux

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits

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

- SAÉ 4.MCEMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Objectif : Connaître et comprendre les mécanismes de vieillissement et de dégradation des matériaux et des produits. Anticiper l'évolution des propriétés en usage.

Corrosion des métaux

- Couples acide base - couples redox
- Corrosion métallique
- Méthodes de prévention

Vieillissement

- Appréhender les différents types de vieillissement des matériaux
- Diagnostiquer la relation entre le vieillissement et l'évolution des propriétés des matériaux
- Méthodes de prévention

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01MCEMP | Réaliser des prélèvements d'échantillons et adapter leur conditionnement en fonction de leur origine et de leur nature
- AC25.02MCEMP | Collecter et exploiter les informations
- AC25.03MCEMP | Faire le lien entre propriétés, structure et procédé
- AC25.04MCEMP | Choisir et suivre une norme

Mots clés :

Vieillissement – dégradation – oxydation – irradiation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 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 5.01 Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit	SAE 5.02 Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement	SAE 5.03 Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication	SAE 5. MCEMP.04 Analyse de défaillance multicritères	PORTFOLIO PORTFOLIO S5	R5.01 Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3	R5.02 Matériaux composites 3	R5.03 Normes et réglementations	R5. MCEMP.04 Analyse des avaries	R5. MCEMP.05 Surface interface et traitement de surface	R5.06 Simulation numérique	R5.07 Expression 5	R5.08 Anglais 5	R5.09 Projet Personnel et Professionnel 5		
Elaborer	AC31.01	X					X	X	X					X	X	X		
	AC31.02	X					X	X	X	X				X	X	X		
	AC31.03	X					X	X	X					X	X	X		
Eco-concevoir	AC32.01		X				X							X	X	X		
	AC32.02		X				X	X	X					X	X	X		
	AC32.03		X				X							X	X	X		
	AC32.04		X				X			X				X	X	X		
Mettre en forme	AC33.01			X			X	X	X						X	X		
	AC33.02			X			X			X				X	X	X		
	AC33.03			X			X							X	X	X		
Caractériser	AC34.01					X	X							X	X			
	AC34.02					X	X	X	X					X	X	X		
	AC34.03					X	X			X				X	X			
	AC34.04					X	X							X	X	X		
	AC34.05					X	X							X	X			
	AC34.06					X	X							X	X	X		
Expertiser	AC35.01MCEMP					X	X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.02MCEMP					X	X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.03MCEMP					X	X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.04MCEMP					X	X				X	X	X	X	X	X		
Volume total								30	30	18	30	30	30	20	30	20	238	
Dont TP								16	16	0	0	12	12	0	12	0	68	
Adaptation Locale (SAE)		80																80
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)		52															52	
TP Adaptation locale		62															62	

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

3.2.1. SAÉ 5.01 : Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit

Compétence ciblée :

- Elaborer des matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs

- Établir un cahier des charges ou une partie de cahier des charges matériaux
- Proposer des modifications de composition pour répondre à une fonction

La situation professionnelle correspond à un technicien travaillant dans un laboratoire de recherche et développement, devant adapter une propriété d'un matériau à un cahier des charges.

“Quelle modification proposez-vous sur la formulation du matériau, afin d'adapter ses propriétés au besoin exprimé ?”

Descriptif générique :

L'étudiant est mis en situation industrielle d'adapter la formulation ou la composition d'un matériau, en fonction d'un cahier des charges matériau.

Méthodologie de résolution

- Établir la partie du CDCF correspondant à la problématique
- Proposer une formulation
- Formuler, caractériser et tester

Il est conseillé d'impliquer le tissu industriel local pour s'appuyer sur une problématique industrielle réelle.

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est une prise de conscience de la nécessité d'avoir une réflexion et une méthodologie lors d'un changement de formulation d'un matériau. L'étudiant lors de la SAÉ doit être force de proposition tel le technicien en laboratoire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.03 | Normes et réglementations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Modéliser un système (choisir les paramètres d'étude)
- Choisir une méthode d'analyse
- Choisir le logiciel
- Réaliser la simulation et optimiser les paramètres
- Réaliser un rapport d'analyse argumenté s'appuyant sur l'ensemble des connaissances développées en B.U.T. 1, 2 et 3

En tant que technicien SGM travaillant dans un bureau d'étude, dans un service qualité ou dans un bureau d'expertise, l'étudiant est amené à déployer une méthode de simulation à partir d'un cahier des charges pour valider un process, une conception, un comportement...

"Quelle solution pouvez-vous proposer au problème donné, en vous aidant d'une modélisation numérique ?"

Descriptif générique :

Méthodologie de résolution :

- Collecter les données nécessaires à la simulation
- Réaliser et optimiser les calculs
- Trier et analyser les résultats fournis afin de rédiger un rapport

Le bilan de la SAÉ se fera sous forme d'un dossier industriel de validation technique.

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.06 | Simulation numérique
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.03 : Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication

Compétence ciblée :

- Mettre en forme les matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En fonction du cahier des charges être capable de choisir les procédés de mise en œuvre
- Être capable de définir les paramètres de mise en œuvre
- Être capable de valider le produit par rapport aux exigences du cahier des charges
- Prendre en compte l'impact environnemental des choix effectués

La situation professionnelle correspond à un technicien collaborateur participant à une étude de validation de concept process-matière, responsable du choix du processus de fabrication et des paramètres de mise en œuvre.

Descriptif générique :

Cette SAÉ pourra être faite en association avec les SAÉ des compétences 2 et 4, afin de fabriquer la pièce, de simuler son comportement attendu et de la caractériser.

L'étudiant est amené à adapter un moyen de production en fonction d'une modification imposée.

Méthodologie de résolution

A partir du design et du cahier des charges d'une pièce, proposer le ou les moyens de fabrication.

- Optimiser les paramètres de fabrication
- Choisir les moyens de contrôle
- Contrôler le produit fabriqué

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.03 | Normes et réglementations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. SAÉ 5.MCEMP.04 : Analyse de défaillance multicritères

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs

- Etre capable d'identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- Etre capable de proposer et réaliser des analyses adaptées au problème
- Etre capable de proposer des solutions de remédiation
- Etre capable de mobiliser toutes les ressources nécessaires
- Etre capable de rédiger un rapport de synthèse (norme, ...)

Cette situation correspond au travail d'un technicien travaillant dans le service qualité d'une entreprise, qui doit mener une enquête pour résoudre une problématique de défaillance produit, en lien avec les autres services (recherche et développement, production, client, fournisseur ...).

“Suite à la défaillance d'un produit, quelles sont les causes potentielles de la défaillance, et quelles solutions pouvez-vous proposer pour y remédier ?”

Descriptif générique :

L'équipe étudiante doit enquêter sur une problématique de défaillance produit, si possible correspondant à un cas industriel. Les étudiants devront faire preuve d'autonomie, dans le choix des ressources à rassembler, afin d'être en capacité de résoudre le problème. Ils seront responsables de l'avancée de leur étude dans la recherche de données, en choisissant les interlocuteurs pertinents, internes ou externes.

La première partie de l'étude portera sur l'analyse du problème à travers différents prismes : le matériau choisi, le processus de fabrication utilisé, l'environnement du produit, son utilisation et enfin, l'histoire globale du produit. La liste n'est pas exhaustive, elle dépend de la défaillance étudiée.

Les étudiants seront amenés à proposer de manière argumentée les analyses et essais (par exemple : chimique, mécanique, physique). Ils devront ensuite décider de la méthode d'échantillonnage, réaliser l'analyse et l'exploitation des résultats. Les étudiants devront, tout au long de la SAÉ, garder un esprit critique sur le choix des essais, l'échantillonnage, l'application des normes et les résultats.

Le cas choisi nécessitera une étude multi-causes, avec une rétroaction sur le processus de fabrication, sur les matériaux utilisés, sur le mode d'utilisation... L'étude pourra aussi porter sur un produit composé de plusieurs matériaux, sur lequel on désire effectuer une analyse préventive multi-causes des risques de défaillance.

Cette SAÉ pourra se faire en groupe. Elle comprendra des évaluations en groupe et individuelles.

Méthodologie de résolution

- Recherche bibliographique qui sera poursuivie tout au long de la SAÉ
- Recherche des causes potentielles de défaillance : matériau, méthode, process
- Choix des analyses et des paramètres d'essai (physique, mécanique et chimique)
- Définition de l'échantillonnage
- Réalisation d'analyses, d'essais, de tests et interprétation des résultats
- Rédaction

Le livrable correspond à un rapport d'expertise industriel, comportant en annexe les rapports de chaque essai réalisé, les propositions de solution ainsi que l'étude bibliographique.

Apprentissages critiques :

- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation

- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.MCEMP.04 | Analyse des avaries
- R5.06 | Simulation numérique
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.MCEMP.04 | Analyse des avaries
- R5.MCEMP.05 | Surface interface et traitement de surface
- R5.06 | Simulation numérique
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MCEMP.04 | Analyse de défaillance multicritères
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de faire le lien entre le choix, la structure, la mise en forme et les propriétés des matériaux bio-sourcés et agro-sourcés.

Structure, mise en forme et propriétés des matériaux bio-sourcés et agro-sourcés

- Influence de la mise en oeuvre/traitements (bois reconstitué) sur les propriétés d'usage (anisotropie, durabilité)
- Influence des conditions de mise oeuvre (humidité, température...) sur les propriétés d'usage (gonflement, dureté, hydrolyse)

Choix d'un matériau en fonction de l'application finale en remplacement d'autres matériaux en tenant compte de l'impact environnemental et dans une situation de mise en pratique industrielle

- Substitution raisonnée de matière première pétrochimique (bio-PE VS PE, PEF, BPA bio-sourcé...)
- Bilan environnemental d'un matériau (CO₂, Eau, Energie)
- Définition du % C bio-sourcé
- Fin de vie (Biodégradabilité/recyclage)
- Des applications seront étudiées dans différents domaines
 - Emballage
 - Papier/carton/bois reconstitué (contre-collé, aboutté)
 - Isolation thermique (cellulose, liège, laine, mousses PU bio-sourcé...),
 - Biomédical/cosmétique
 - Revêtement/adhésifs
 - Composites bio-sourcés (matrice/renforts)

Exemple de mise en oeuvre des TP

- Conception et réalisation d'une structure en matériaux bio-sourcés (bois, composites...)
- Etude des propriétés en fonction des conditions environnementales pour différents matériaux/complexes bio-sourcés (synthèse de films à partir d'amidon et tests mécaniques en fonction de l'humidité/température, injection de PLA séché/humide, lamellé-collé, composites ...)
- Comparaison de propriétés entre un matériau bio-sourcé et un matériau pétro-sourcé (mesures de propriétés avancées telles que biodégradation, diélectriques, chocs...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global

Mots clés :

Bio-sourcés – choix de matériaux – conception respectueuse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Matériaux composites 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de réaliser l'ingénierie d'une pièce en composite simple.

Conception d'une pièce en composite

- Innover, éco-concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication
- Homogénéisation (loi des mélanges, ...)
- Choisir le nombre de plis et le plan de drapage d'une pièce simple en composites
- Prendre en compte les contraintes thermiques (mise en oeuvre et utilisation)
- Règle de base de conception d'une pièce composite

Mise en oeuvre des composites : compléments

- Mise en oeuvre des composites : compléments
- Pré-conception d'un outillage
- Optimisation des paramètres

Caractérisation des matériaux composites

- Dimensionnelle
- Mécanique
- Physico-chimique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global

Mots clés :

Composite – conception – loi des mélanges – module équivalent

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Normes et réglementations

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.01 | Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit
- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.03 | Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication
- SAÉ 5.MCEMP.04 | Analyse de défaillance multicritères
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est une présentation globale du cadre réglementaire et normatif, appliqué en fonction du parcours et de l'environnement industriel local.

Recyclage

- Règlements liés à la dangerosité des matériaux
- Règlements liés au recyclage des déchets

Ingénierie

- Normes adaptées à un produit ou réglementation adaptée à un secteur industriel (par exemple : aéronautique)
- Normes de cotation (GPS, cotation spécifique à une famille de matériaux...)

Expertise

- Respect des procédures normées, recherche de polluants
- Démarche d'accréditation des laboratoires : Cofrac
- Présentation de certaines normes utiles pour le parcours : ISO 17025

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai

Mots clés :

Normes – réglementation – REACH – COFRAC – AFNOR – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.4. Ressource R5.MCEMP.04 : Analyse des avaries

Compétence ciblée :

- Expertiser les matériaux et les produits

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

- SAÉ 5.MCEMP.04 | Analyse de défaillance multicritères
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'acquérir la méthodologie permettant d'identifier les causes de défaillances des pièces et d'utiliser les techniques de caractérisation et outils appropriés à la problématique.

Ce module prendra en compte la diversité des cinq familles de matériaux.

- Méthodologie (démarche) d'investigation et d'identification des origines potentielles de défaillances (enquête préliminaire, méthodes de prélèvement, historique...)
- Observation et reconnaissances des différents types de rupture et mode de ruine (analyse des faciès de rupture à l'échelle macro et microscopique)
- Rédaction d'un rapport d'analyse des avaries

Ce module pourra s'appuyer fortement sur des industriels.

Prérequis :

- R5.02 | Matériaux composites 3

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Mots clés :

Défaillance – fractographie – rupture – ruine

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

3.3.5. Ressource R5.MCEMP.05 : Surface interface et traitement de surface

Compétence ciblée :

- Expertiser les matériaux et les produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'acquérir les connaissances et les savoir-faire nécessaires à la caractérisation et au traitement des surfaces, afin d'appréhender les avaries liées aux propriétés de surface.

Connaissances de la surface

- Caractérisation de la surface et de ses propriétés
- Notion de surface et d'interface

Fonctionnalisation des surfaces

- Modification des propriétés mécaniques de surface
- Modification des propriétés physiques (tension superficielle)
- Traitement des surfaces
- Revêtement

Association des défaillances aux propriétés de surface

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Mots clés :

Surface. traitement – collage – interface – couche mince – dureté

Volume horaire :

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

3.3.6. Ressource R5.06 : Simulation numérique

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MCEMP.04 | Analyse de défaillance multicritères
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de familiariser l'étudiant avec l'utilisation d'outils de simulation numérique en vue de l'aider à résoudre un problème scientifique. Les logiciels utilisés pourront être du domaine de l'ingénierie ou de l'expertise.

Savoirs et savoir-faire

- Notion de modélisation
- Utilisation des outils numériques pour résoudre des problèmes techniques nécessitant des mathématiques (exemple de logiciels utilisés : Scilab, Matlab...)
- Utilisation d'outils de prévision comportementale en fabrication (exemple d'application : injection polymère, déformation plastique...)
- Utilisation d'outils de prévision comportementale en conception mécanique (exemple d'application : mécanique des milieux continus, mécanique des fluides, thermique...)
- Importance de l'analyse critique du résultat

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Mots clés :

Modélisation – simulation numérique

Volume horaire :

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

3.3.7. Ressource R5.07 : Expression 5

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MCEMP.04 | Analyse de défaillance multicritères
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Le module a pour objectif de préparer l'étudiant à la communication interne en entreprise et à la vie en entreprise ainsi que la présentation et la valorisation de son travail en entreprise.

- Connaissance de l'organisation, la structure et la vie de l'entreprise
- Communication interne en entreprise : messagerie électronique, rédaction de notes (d'information, de synthèse...), gestion de réunion, compte-rendu de réunion
- Rapport de stage ou d'apprentissage, présentation orale
- Accompagnement à la finalisation du portfolio et à sa présentation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Être autonome dans un projet
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Mots clés :

Vie en entreprise – portfolio – notes – réunion – synthèse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

3.3.8. Ressource R5.08 : Anglais 5

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MCEMP.04 | Analyse de défaillance multicritères
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant de communiquer avec des acteurs anglophones du monde du matériau.

- Rédaction de l'abstract
- Compte rendu de travaux de recherche
- Investigation élargie du domaine associé aux matériaux
- Présentation formelle du projet de poursuites d'études et / ou d'intégration du marché de l'emploi
- Présentation technique spécifique au domaine de spécialité

Attendus

- Réflexion avancée dans la construction de son parcours académique et professionnel
- Expertise du vocabulaire de spécialité et du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Être autonome dans un projet
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

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

3.3.9. Ressource R5.09 : Projet Personnel et Professionnel 5

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MCEMP.04 | Analyse de défaillance multicritères
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1 et 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

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.)

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.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Être autonome dans un projet
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

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	STAGE Stage	PORTFOLIO PORTFOLIO S6	R6.01 Matériaux émergents	R6 MCEMP.02 Techniques de caractérisation 4	
Elaborer	AC31.01	X	X	X		
	AC31.02	X	X			
	AC31.03	X	X		X	
Eco- concevoir	AC32.01	X	X			
	AC32.02	X	X		X	
	AC32.03	X	X			
	AC32.04	X	X	X		
Mettre en forme	AC33.01	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X			
	AC33.03	X	X			
Caractériser	AC34.01	X	X			
	AC34.02	X	X			
	AC34.03	X	X	X	X	
	AC34.04	X	X	X	X	
	AC34.05	X	X	X	X	
	AC34.06	X	X	X	X	
Expertiser	AC35.01MCEMP	X	X	X	X	
	AC35.02MCEMP	X	X			
	AC35.03MCEMP	X	X	X	X	
	AC35.04MCEMP	X	X	X		
Volume total				20	30	50
Dont TP				0	8	8
Adaptation Locale (SAE)		20				20
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)				31		31
TP Adaptation locale				22		22

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

4.2.1. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

Le/la stagiaire agit en tant que collaborateur /collaboratrice (d'un cadre intermédiaire) dans un service / une organisation en contribuant à l'activité de l'organisation/l'entreprise et à ses résultats, supervisé(e) par un encadrant (de l'organisation)

Objectif

- Conduire une/des missions en responsabilité
- Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
- Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et aux résultats, proposer des solutions et en rendre compte
- Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
- Conforter le projet professionnel

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.02MCEMP | Proposer et réaliser des analyses pour valider les hypothèses
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

4.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 | Matériaux émergents
- R6.MCEMP.02 | Techniques de caractérisation 4

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Matériaux émergents

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits
- Expertiser les matériaux et les produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S6

Descriptif :

L'objectif de ce module est de sensibiliser les étudiants aux matériaux ou procédés émergents.

Le choix des matériaux et des procédés traités sera fonction des besoins industriels locaux (par exemple : la transition énergétique, le médical...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples
- AC35.04MCEMP | Planifier, documenter, synthétiser et rédiger un rapport

Mots clés :

Matériau – innovation – émergent

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

4.3.2. Ressource R6.MCEMP.02 : Techniques de caractérisation 4

Compétences ciblées :

- Expertiser les matériaux et les produits
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S6

Descriptif :

L'objectif de ce module est de rendre l'étudiant capable de mettre en œuvre des techniques de caractérisation avancée des matériaux.

- Comprendre les principes de fonctionnement des techniques
- Mettre en œuvre des techniques de caractérisation avancée
- Prise en compte d'une approche multi-échelle d'une analyse

Exemple de techniques abordées en fonction du matériel disponible :

- Méthodes de spectrométrie moléculaire : UV-visible, infrarouge et Raman
- Méthodes d'observation, d'analyse par rayonnement X et par microsonde électronique (MEB, TEM, diffraction des rayons X, spectrométrie de fluorescence X, microscopies optiques et électroniques, microanalyses X)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MCEMP | Identifier les causes potentielles d'une défaillance produit
- AC35.03MCEMP | Proposer des solutions face à une défaillance sur des cas simples

Mots clés :

Spectrométrie UV-visible – infrarouge – Raman – microscopie optique et électronique – diffraction des rayons X – microanalyse X

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 8 heures de TP

Chapitre 5.

Parcours : Métiers de l'ingénierie des matériaux et des produits

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	SAÉ 3.MIMP.01 Etude bibliographique dans le domaine l'ingénierie des matériaux	STAGE Stage	PORTFOLIO PORTFOLIO S3	R3.01 Démarche qualité	R3.02 Eco-conception	R3.03 Contrôle non destructif des pièces	R3.04 Mathématiques 3	R3.05 Expression 3	R3.06 Anglais 3	R3.07 Projet Personnel et Professionnel 3	
Elaborer	AC21.01	X	X	X					X	X	X	
	AC21.02	X	X	X					X	X	X	
	AC21.03	X	X	X	X			X	X	X	X	
	AC21.04	X	X	X					X	X	X	
Eco-concevoir	AC22.01	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC22.02	X	X	X	X	X			X	X	X	
	AC22.03	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC22.04	X	X	X	X	X			X	X	X	
Mettre en forme	AC23.01	X	X	X				X	X	X	X	
	AC23.02	X	X	X					X	X	X	
	AC23.03	X	X	X	X	X			X	X	X	
Caractériser	AC24.01	X	X	X		X	X		X	X	X	
	AC24.02	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
	AC24.03	X	X	X	X		X		X	X	X	
Développer	AC25.01MIMP	X	X	X			X		X	X	X	
	AC25.02MIMP	X	X	X			X		X	X	X	
	AC25.03MIMP	X	X	X			X		X	X	X	
	AC25.04MIMP	X	X	X			X	X	X	X	X	
	AC25.05MIMP	X	X	X			X		X	X	X	
Volume total					30	30	10	20	20	20	10	140
Dont TP					0	12	8	0	0	4	4	28
Adaptation Locale (SAÉ)		50										50
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)		40										40
TP Adaptation locale		62										62

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

1.2.1. SAÉ 3.MIMP.01 : Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

Expliciter le besoin à partir de la problématique

- Développer une méthodologie de recherche d'information sur un thème donné
- Analyser et trier les informations
- Rédiger une synthèse bibliographique

En tant que technicien SGM menant un projet au sein d'une équipe (bureau d'études, laboratoire, bureau des méthodes ...), pour répondre à une problématique industrielle sur le thème de l'ingénierie d'un matériau ou d'un produit.

"Quel est l'état de l'art sur la problématique industrielle présentée en début de SAÉ ?"

Descriptif générique :

Le thème de la bibliographie pourra être fonction du sujet de stage du semestre 3 ou d'un thème global qui sera développé lors de la SAÉ du semestre 4. Il faut privilégier au maximum la présence d'un client industriel. La finalité concrète du projet permet une valorisation du travail des étudiants ainsi qu'une forte motivation. Cette approche est bienvenue avant le stage industriel du semestre 3 afin de former les étudiants aux attentes du milieu industriel.

La méthodologie adoptée est la suivante :

1/ Expliciter le besoin à partir de la problématique

Traduire le besoin du client et définir le périmètre d'étude de la problématique. Définir les ressources connexes nécessaires à la résolution.

Repositionner la problématique dans son environnement global, en attachant une importance particulière au développement durable.

2/ Développer une méthodologie de recherche d'information sur un thème donné

Réaliser des recherches sur l'aspect technique : explorer l'avancée dans divers domaines : matériaux, mise en œuvre, méthode de conception...

Explorer les aspects législatifs par une recherche dans les domaines de la réglementation et des normes.

Cette approche devra identifier les acteurs industriels locaux et nationaux.

Remarque : cette partie pourra être réalisée en collaboration avec les services communs de documentation de l'université.

3/ Analyser et trier les informations

Réaliser une analyse critique des informations récoltées (validité et pertinence). Réaliser un classement synthétique.

4/ Rédiger une synthèse bibliographique

Rédiger une synthèse bibliographique, en tenant compte de l'analyse critique des informations et suivant un formalisme imposé.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage

- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Démarche qualité
- R3.02 | Eco-conception
- R3.03 | Contrôle non destructif des pièces
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

Le/la stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'organisation/l'entreprise, supervisée par un encadrant (de l'organisation).

Objectifs

*Apporter un soutien à l'activité d'un service /d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage.

*Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique, proposer des solutions et en rendre compte

*Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

*Approfondir la connaissance du secteur professionnel

*Renforcer le projet personnel professionnel

- Le travail au sein de la structure d'accueil, au regard des missions fixées dans la convention
- L'évaluation du stagiaire porte sur ses capacités à développer les compétences techniques et relationnelles en référence au référentiel de compétences et de formation du BUT
- Mobiliser les ressources communes, spécifiques et transversales dans la réalisation de son projet
 - S'intégrer dans une équipe
 - Analyser, évaluer et adapter son action professionnelle
 - Rendre compte de son expérience professionnelle

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Démarche qualité

- R3.02 | Eco-conception
- R3.03 | Contrôle non destructif des pièces
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 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 :

- R3.01 | Démarche qualité
- R3.02 | Eco-conception
- R3.03 | Contrôle non destructif des pièces
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Démarche qualité

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MIMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Ce module a pour but de mettre en place la démarche, les outils et méthodes de la qualité.

Tronc commun

- Sensibilisation à la réglementation et aux normes
- Présentation du cadre réglementaire et normatif national, européen et international. Une attention particulière sera portée aux réglementations liées à la sauvegarde de l'environnement (ICPE, code de l'environnement...)
- Réglementation Reach

Outil de la qualité

- Normes qualité : ISO 900X, 1400X ...
- 5M, Pareto, document unique

Méthodes de la qualité appliquées à la caractérisation

- Plan d'expérience
- Statistique (notion d'écart type, de moyenne, de médiane, validation de population ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme

Mots clés :

5M – Ishikawa – Pareto – brainstorming – écart type – statistique – qualité – Reach – 9000 – 14000 – norme

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

1.3.2. Ressource R3.02 : Eco-conception

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MIMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de réaliser le dessin d'une pièce simple en faisant les choix matériaux, en tenant compte du processus de fabrication et d'un cahier des charges fonctionnel simple.

Choix de matériau

- Établir le lien entre cahier des charges fonctionnel et propriétés matériaux
- Classer les matériaux en fonction des propriétés attendues
- Prendre en compte l'aspect environnemental lors de la conception

Réaliser le design d'une pièce

- Tenir compte d'un cahier des charges fonctionnel
- Choisir des formes adaptées au process
- Tenir compte du matériau

Proposer et analyser la pluralité des solutions

- Utiliser des outils d'aide à la réflexion (FAST, Brainstorming, Brainstorming négatif, 5 pourquoi, ...)
- Utiliser les guides métiers (CETIM, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Valeur – cahier des charges – fonction – solution – coûts – choix matériaux

Volume horaire :

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

1.3.3. Ressource R3.03 : Contrôle non destructif des pièces

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MIMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Objectifs : vérifier la conformité d'une pièce en conservant l'intégrité du produit par une méthode physique de contrôle non destructif.

Introduction aux principes physiques du CND

- Courants de Foucault
- Induction électromagnétique
- Propagation du son

Techniques de CND

- Inspection visuelle, ultrasons, courants de Foucault, radiographie X et gamma, thermographie infrarouge, ressuage, magnétoscopie

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Mots clés :

avarie – CND – ultrasons – courants de Foucault – radiographie X – thermographie IR – ressuage – magnétoscopie

Volume horaire :

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

1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques 3

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MIMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 2. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Les Nombres Complexes

- Forme algébrique, trigonométrique, exponentielle
- Représentation géométrique et plan complexe
- Règles de calcul (addition, produit, quotient)
- Formules d'Euler
- Application : l'équation du second degré à coefficients réels dans $\mathbb{C}$

Calcul matriciel

- Définition, exemple, vocabulaire
- Égalité de deux matrices, somme, produit par un réel
- Produit de deux matrices, transposée d'une matrice
- Matrices carrées : déterminant (d'ordre 2 et 3)
- Matrices particulières : identité, nulle, triangulaire, diagonale, symétrique
- Inversion d'une matrice carrée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série

Mots clés :

Equations différentielles – fonction de plusieurs variables – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.5. Ressource R3.05 : Expression 3

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MIMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'aider l'étudiant à s'intégrer dans le monde industriel. Les notions abordées seront vues avec le prisme de l'environnement culturel et interculturel.

Préparation au stage

- Préparation à l'insertion dans un milieu professionnel
- Compte-rendu écrit et oral de l'expérience professionnelle (rapport, soutenance)

Recherche documentaire

- Apprentissage à la recherche documentaire dans le domaine du matériau
- Apprentissage à la recherche d'information scientifique pertinente sur internet
- Sensibilisation aux droits de diffusion et de publication

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Mots clés :

Stage – expression orale – expression écrite

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Anglais 3

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant d'agir et interagir dans un cadre industriel :

- Présenter sa future entreprise
- Comprendre et expliciter les enjeux de sa mission
- Appréhender les fondamentaux du parcours de spécialité choisi

Attendus au S3

-Repérage approfondi de l'environnement professionnel

-Consolidation du vocabulaire et repérage élémentaire du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 4 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Projet Personnel et Professionnel 3

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MIMP.01 | Etude bibliographique dans le domaine de l'ingénierie des matériaux
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

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 formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés ?

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : 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

Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi ?

Mettre en place une démarche de recherche de stage ou 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

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 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 MIMP 01 Projet industriel matériaux	PORTFOLIO PORTFOLIO S4	R4.01 Matériaux métalliques 3	R4.02 Matériaux céramiques et verres 3	R4.03 Matériaux polymères 3	R4.04 Développement durable	R4.05 Outils de conduite de projet	R4.06 Mathématiques 4	R4.07 Expression 4	R4.08 Anglais 4	R4.09 Projet Personnel et Professionnel 4	R4.10 Conception d'un produit	
Elaborer	AC21.01	X	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC21.02	X	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC21.03	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		
	AC21.04	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
Eco-concevoir	AC22.01	X	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC22.02	X	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC22.03	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
	AC22.04	X	X						X		X	X	X		
Mettre en forme	AC23.01	X	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	X		
Caractériser	AC24.01	X	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC24.02	X	X						X	X	X	X	X		
	AC24.03	X	X								X	X	X		
Développer	AC25.01MIMP	X	X								X	X	X	X	
	AC25.02MIMP	X	X											X	
	AC25.03MIMP	X	X							X	X	X	X	X	
	AC25.04MIMP	X	X								X	X	X	X	
	AC25.05MIMP	X	X												
Volume total					30	30	30	20	20	20	20	20	20	22	232
Dont TP					16	16	16	0	0	0	0	12	4	8	72
Adaptation Locale (SAE)		80													80
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)															78
TP Adaptation locale															98

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

2.2.1. SAÉ 4.MIMP.01 : Projet industriel matériaux

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Expliciter le besoin à partir de la problématique sous la forme d'un cahier des charges
- Réaliser une étude bibliographique
- Choisir la méthodologie qui sera adaptée pour répondre à la problématique posée
- Proposer un ensemble de solutions répondant à la demande
- Justifier le choix d'une solution par une évaluation comparative
- Mettre en "œuvre" cette solution pour apporter un livrable au client

En tant que technicien SGM participant à une étude ou débutant un projet dans le domaine des matériaux, répondre à une problématique sur le thème de l'ingénierie des matériaux et des produits, en apportant une solution à la demande de "l'industriel".

"Quelle (s) solution (s) proposez-vous pour répondre à la problématique industrielle ?"

Descriptif générique :

La problématique traitera de l'ingénierie des matériaux et des produits. Il faudra privilégier au maximum la présence d'un client industriel. La finalité concrète du projet permet une valorisation du travail des étudiants ainsi qu'une forte motivation.

L'étudiant sera amené, pour répondre à la problématique, à mobiliser les ressources dans le cadre des cinq compétences du B.U.T. 1 et 2.

Méthodologie de résolution.

Remarque : les différentes parties de la méthodologie ne sont pas traitées de façon séquentielle.

1/ L'étudiant doit, par des échanges avec le client, traduire ses demandes en problématiques relatives aux matériaux par la rédaction d'un cahier des charges

2/ Eco-conception

Mener la résolution du problème, par une recherche des différentes solutions potentielles. Mettre en place des critères de performance afin de réaliser un classement des solutions et des choix fonctionnels. Une importance particulière sera apportée à l'impact environnemental des solutions.

Le processus d'optimisation pour converger vers une solution viable devra présenter plusieurs itérations,. Il devra, en outre, mettre en évidence l'évolution de la performance de produit final, en concordance avec le besoin du client.

3/ Partie fabrication

Anticiper les moyens nécessaires aux différentes phases de réalisation.

Réaliser d'un prototype qui sera fonction du sujet proposé. Choisir et justifier des procédés utilisés et les paramètres de fabrication les plus influents. Prouver pendant toutes les phases de réalisation sa capacité à respecter les règles HSE et à gérer les déchets.

4/ Aspect management des projets

Effectuer une gestion dynamique du projet en utilisant les différents outils mis à disposition et les compétences de chacun. Une attention particulière sera apportée à la planification (respect des jalons et anticipation), à l'organisation collaborative du groupe, à la communication avec tous les intervenants extérieurs au projet.

5/ Caractérisation

Argumenter le choix des méthodes de caractérisation qui seront menées pour répondre à la problématique.

Etre capable de faire une validation et une analyse des résultats pour apporter les réponses nécessaires.

Il est recommandé d'associer l'enseignement des langues à la SAÉ. Les étudiants pourront, pour différentes compétences et à différentes étapes de la SAÉ, réaliser une activité en anglais. Pour la compétence 1, expliquer à un client anglophone les avantages et inconvénients du recyclage d'un matériau. Pour la compétence 2, utiliser un logiciel de sélection de matériaux en anglais. Pour la compétence 3, présenter un moyen de production à un non francophone, en le sensibilisant aux problématiques d'hygiène et de sécurité. Pour la compétence 4, rédiger un rapport de caractérisation en anglais.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série
- AC25.05MIMP | Proposer un ordonnancement des différentes étapes de fabrication

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Matériaux métalliques 3
- R4.04 | Développement durable
- R4.05 | Outils de conduite de projet
- R4.06 | Mathématiques 4
- R4.07 | Expression 4
- R4.08 | Anglais 4
- R4.09 | Projet Personnel et Professionnel 4
- R4.MIMP.10 | Conception d'un produit

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 ciblées, 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, 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 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 | Matériaux métalliques 3
- R4.04 | Développement durable
- R4.05 | Outils de conduite de projet
- R4.06 | Mathématiques 4
- R4.07 | Expression 4
- R4.08 | Anglais 4
- R4.09 | Projet Personnel et Professionnel 4
- R4.MIMP.10 | Conception d'un produit

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Matériaux métalliques 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module permet de faire un complément sur les matériaux métalliques et leur mise en forme. Il permet de faire un lien fort entre structure de la matière, propriétés et mise en œuvre.

Modification des propriétés par le process

- Transformation hors équilibre
- Traitements thermo-mécaniques
- Méthodes de durcissement

Mise en forme des métaux

- Interaction procédés matériaux propriétés
- Application de mise en forme des procédés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Alliages ferreux – alliages non ferreux – traitements thermiques – traitements mécaniques – traitements thermo-mécaniques – relations microstructure procédés propriétés

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Matériaux céramiques et verres 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'affiner les connaissances sur les matériaux céramiques et verres.

Compléments

- Mise en forme des céramiques traditionnelles, des céramiques techniques, des verres, des ciments
- Notion de réseau : granulaire, mésoscopique et atomique
- Verres et ciments : formulation
- Traitements thermiques : déliantage, frittage...

Relation matériaux, élaboration, propriétés

- Choix et conception des moules, compositions, procédés et caractérisation (deux des matériaux peuvent être choisis afin d'étudier le cycle complet et en détail de la fabrication suivie de la caractérisation)
- Notions d'assemblage et de compatibilité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Céramiques traditionnelles – céramiques techniques – verres – ciments – bétons – frittage – formulation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Matériaux polymères 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de faire le lien entre la structure, la mise en forme et les propriétés des polymères.

Synthèse des polymères

- Polymérisation en chaîne, stéréoisomérisation
- Polymérisation par étape avec exemples PET, PUR, PA...
- La macromolécule, Masse molaire, distribution de masse, masse critique
- Homopolymère, copolymère, mélange de polymères (homogène, hétérogène, agent comptabilisant) et conséquences en termes de propriétés et exemples d'application
- Taux de réticulation, de branchement, point gel (et son estimation en fonction de l'avancement de la réaction)
- Résines thermodurcs : stoechiométrie et effet des écarts à la stoechiométrie pour les réactions de réticulation des systèmes époxy/amines, effet du pourcentage de l'amorceur pour résine UP. (taux réticulation, vitesse de réaction, propriétés finales)
- Formulation (charge, plastifiant, adjuvant...)
- Relation structure – propriétés : évolution des propriétés (T_g , E , T_f , taux de cristallinité) en fonction de la structure
- Facteurs affectant la cristallinité d'un polymère (structure, additifs, paramètres de mise en œuvre) et conséquences (retrait, propriétés mécaniques...)
- Détermination de la nature du polymère et de ses températures caractéristiques : IRFT, DSC, ATG
- Dégradation des matériaux

Ingénierie des pièces polymères

- Les types d'outillage, les règles de conception des outillages
- Notion de retrait, les règles de tracé, les défauts
- Influence du point d'injection sur les défauts liés à la structure du polymère
- Interdépendance des paramètres de production
- Étude technico-économique des différents procédés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Chimie et structure des polymères – chimie des résines – mise en forme – formulation – outillage – paramètres de mise en œuvre avancés – relations structure propriétés

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.4. Ressource R4.04 : Développement durable

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est de développer la réflexion des étudiants sur les sujets du développement durable, en tenant compte de la complexité du sujet.

Connaissances associées

- Développer une approche pluridisciplinaire et globale des problèmes du développement durable
- Développer une pensée systémique et critique du développement durable
- Être capable de se positionner collectivement sur des approches sociétales et environnementales
- Argumenter une discussion et analyser une controverse sur les matériaux, en tenant compte des critères techniques, économiques, environnementaux et sociétaux

Remarque : il sera important de faire des liens entre ce module et les autres modules matériaux.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit

Mots clés :

Développement durable – controverse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Outils de conduite de projet

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de mener à bien un projet avec une démarche construite et anticipée.

Attendus

- Les différentes méthodes de conduite d'un projet (méthode Agile ...)
- L'expression fonctionnelle du besoin
- La planification
- La gestion d'un groupe : répartition des tâches, animation d'une réunion, rôle du chef de projet
- La bibliographie et la veille technologique
- Outils : SysML, 5M ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser

Mots clés :

Agile – EFB – planification – QCD – Gantt – PERT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Mathématiques 4

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 2. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Fonction de plusieurs variables

Rappel : coordonnées polaires, sphériques

- Représentation graphique d'une fonction de 2 variables
- Théorème de Schwarz
- Recherche d'extrema
- Différentielle (application : calcul d'incertitude)

Calcul scientifique

- Introduction à la programmation (Python, Scilab)
- Applications :
 - Résolution par itérations (équation et système)
 - Méthodes numériques d'intégration
 - Résolution numérique d'équations différentielles

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)

Mots clés :

Réduction de matrices – analyse numérique – calcul scientifique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression 4

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de préparer l'étudiant à la présentation synthétique d'un projet industriel dans son déroulement et ses résultats.

Savoirs et savoir-faire

- Rédaction d'un cahier des charges, rédaction et suivi de protocole
- Rapport de projet industriel
- Présentation orale d'un projet avec support physique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série

Mots clés :

Projet – cahier des charges – protocole – poster – revue technique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.8. Ressource R4.08 : Anglais 4

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant d'enrichir ses connaissances du monde l'entreprise et de renforcer ses compétences techniques.

- Présenter son entreprise
- Documenter, analyser et interpréter les résultats obtenus lors de sa mission
- Faire état des difficultés et des réussites de sa mission
- Décrire un procédé d'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit
- Appréhender le cycle de vie d'un matériau et/ou d'un produit
- Approfondir les fondamentaux du parcours de spécialité choisi

Attendus

- Réflexion a posteriori sur son positionnement dans un contexte professionnel
- Approfondissement du vocabulaire de spécialité et consolidation des connaissances du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 12 heures de TP

2.3.9. Ressource R4.09 : Projet Personnel et Professionnel 4

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés ?

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : 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

Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi ?

Mettre en place une démarche de recherche de stage ou 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 et LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser

- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 4 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.MIMP.10 : Conception d'un produit

Compétence ciblée :

- Développer un produit de la conception à la réalisation

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

- SAÉ 4.MIMP.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est de trouver le design d'une pièce en adéquation avec un matériau, le processus de mise en œuvre et la fonction du produit.

Gérer la pluralité des solutions

- Méthodes de recherche de solution
- Choix des critères de sélection
- Analyser, comparer et classer des solutions

Eco-concevoir une pièce

- Adapter le design d'une pièce d'après le process choisi, ses fonctions et son impact environnemental
- Méthodes d'éco-conception
- Réaliser la cotation fonctionnelle simplifiée de la pièce
- Réaliser le pré-dimensionnement d'un produit simple

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01MIMP | Dessiner et classer une diversité de solutions
- AC25.02MIMP | Intégrer la relation Matériau-Produit-Procédé
- AC25.03MIMP | Concevoir et réaliser un prototype (produit, outillage)
- AC25.04MIMP | Choisir un procédé en fonction du compromis coût-propriété-série

Mots clés :

fonction – solution – coûts – cycle de vie – BE – conception – pré-dimensionnement – cotation – design

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 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 5.01 Adaptation du matériel pour un cahier des charges produit	SAE 5.02 Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement	SAE 5.MIMP.03 Conception et industrialisation d'un prototype éco-responsable	SAE 5.04 Etablir un protocole de qualification matériau-produit	PORTFOLIO PORTFOLIO S5	R5.01 Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3	R5.02 Matériaux composites 3	R5.03 Normes et réglementations	R5.04 Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau	R5.MIMP.05 Industrialisation d'un produit	R5.06 Simulation numérique	R5.07 Expression 5	R5.08 Anglais 5	R5.09 Projet Personnel et Professionnel 5		
Elaborer	AC31.01	X					X	X	X					X	X	X		
	AC31.02	X					X	X	X	X				X	X	X		
	AC31.03	X					X	X	X					X	X	X		
Eco-concevoir	AC32.01		X				X							X	X	X		
	AC32.02		X				X	X	X					X	X	X		
	AC32.03		X				X							X	X	X		
	AC32.04		X				X			X				X	X	X		
Mettre en forme	AC33.01			X			X	X	X						X	X		
	AC33.02			X			X			X				X	X	X		
	AC33.03			X			X							X	X	X		
Caractériser	AC34.01					X	X							X	X			
	AC34.02					X	X	X	X					X	X	X		
	AC34.03					X	X			X				X	X			
	AC34.04					X	X							X	X	X		
	AC34.05					X	X							X	X			
	AC34.06					X	X							X	X	X		
Développer	AC35.01MIMP		X	X			X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.02MIMP		X	X			X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.03MIMP		X	X			X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.04MIMP		X	X			X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.05MIMP		X	X			X				X	X	X	X	X	X		
Volume total								30	30	18	30	30	30	20	30	20	238	
Dont TP								16	16	0	0	12	12	0	12	0	68	
Adaptation Locale (SAE)		80																80
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)		52															52	
TP Adaptation locale		82															82	

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

3.2.1. SAÉ 5.01 : Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit

Compétence ciblée :

- Elaborer des matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectifs

- Établir un cahier des charges ou une partie de cahier des charges matériaux
- Proposer des modifications de composition pour répondre à une fonction

La situation professionnelle correspond à un technicien travaillant dans un laboratoire de recherche et développement, devant adapter une propriété d'un matériau à un cahier des charges.

“Quelle modification proposez-vous sur la formulation du matériau, afin d'adapter ses propriétés au besoin exprimé ?”

Descriptif générique :

L'étudiant est mis en situation industrielle d'adapter la formulation ou la composition d'un matériau, en fonction d'un cahier des charges matériau.

Méthodologie de résolution

- Établir la partie du CDCF correspondant à la problématique
- Proposer une formulation
- Formuler, caractériser et tester

Il est conseillé d'impliquer le tissu industriel local pour s'appuyer sur une problématique industrielle réelle.

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est une prise de conscience de la nécessité d'avoir une réflexion et une méthodologie lors d'un changement de formulation d'un matériau. L'étudiant lors de la SAÉ doit être force de proposition tel le technicien en laboratoire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.04 | Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Eco-concevoir : du matériau au produit

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Modéliser un système (choisir les paramètres d'étude)
- Choisir une méthode d'analyse
- Choisir le logiciel
- Réaliser la simulation et optimiser les paramètres
- Réaliser un rapport d'analyse argumenté s'appuyant sur l'ensemble des connaissances développées en B.U.T. 1, 2 et 3

En tant que technicien SGM travaillant dans un bureau d'étude, dans un service qualité ou dans un bureau d'expertise, l'étudiant est amené à déployer une méthode de simulation à partir d'un cahier des charges pour valider un process, une conception, un comportement...

“Quelle solution pouvez-vous proposer au problème donné, en vous aidant d'une modélisation numérique ?”

Descriptif générique :

Méthodologie de résolution :

- Collecter les données nécessaires à la simulation
- Réaliser et optimiser les calculs
- Trier et analyser les résultats fournis afin de rédiger un rapport

Le bilan de la SAÉ se fera sous forme d'un dossier industriel de validation technique.

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.06 | Simulation numérique
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.MIMP.03 : Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Mettre en forme les matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont :

- Être capable de prendre en compte simultanément le processus de fabrication et les caractéristiques attendus pour réaliser le design d'un produit
- Prendre en compte le triptyque Qualité-Coût-Délais lors de la conception et la fabrication de la pièce
- Être capable de valider le produit par rapport aux exigences du cahier des charges
- Prendre en compte l'impact environnemental des choix effectués

La situation professionnelle correspond à un technicien devant réaliser une optimisation, une modification d'un système ou d'une partie de système à partir d'un cahier des charges. Par exemple, l'entreprise veut modifier les matériaux d'un produit pour en diminuer l'impact environnemental. L'étudiant est dans une PME et il suit ce projet de la conception à la réalisation. Il assure donc toutes les fonctions du bureau d'études, du bureau des méthodes et de la fabrication.

“A la lecture de la modification du cahier des charges, quelles adaptations du design du produit proposez-vous ? Quel processus de fabrication sera le plus adapté au produit modifié ? Vous justifiez vos choix en fonction des critères de qualité, du coût, des délais et du développement durable”

Descriptif générique :

L'étudiant doit montrer qu'il est capable de mobiliser ses connaissances pour modifier et optimiser un système afin de l'adapter à une évolution du cahier des charges (par exemple : réduction de l'impact environnemental, augmentation de la série, changement d'un process, réduction du coût ou de la masse ...).

Les étudiants devront réaliser la modification du produit, en respectant les impératifs produits, process et matériaux. Il devront ensuite définir les gammes de fabrication afin de réaliser une fabrication partielle ou complète du prototype.

Cette SAÉ pourra utiliser la SAÉ de la compétence C2, afin de réaliser les simulations numériques du système.

Méthodologie de résolution :

- A partir de la modification du cahier des charges : proposer une évolution du produit
- Établir une hiérarchisation argumentée des solutions
- Proposer et valider le design par une étude de dimensionnement multi-critères (conception simultanée)
- Fabriquer tout ou partie d'un produit en veillant à optimiser les paramètres de fabrication. La qualité du produit obtenu sera un critère déterminant
- Choisir les moyens de vérification pour être en conformité avec les cahier des charges
- Analyser le produit obtenu et réaliser une critique de son projet : produit obtenu face à la satisfaction du client - Produit obtenu face aux résultats de dimensionnement
- Proposer des axes d'amélioration

La bilan de la SAÉ se fera sous forme d'un dossier de validation d'ingénierie.

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3

- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.04 | Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau
- R5.MIMP.05 | Industrialisation d'un produit
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. SAÉ 5.04 : Etablir un protocole de qualification matériau-produit

Compétence ciblée :

- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectif

- Choix de la méthode de test adaptée à la caractéristique demandée
- Mise en place d'un protocole de test

Situation d'un technicien en laboratoire de caractérisation ou d'un service de contrôle qualité, qui doit choisir et réaliser les tests nécessaires à la qualification d'un matériau et/ou d'un produit.

“Quels tests mettez-vous en place pour qualifier le matériau ou le produit, afin de respecter une des fonctions du cahier des charges ?”

Descriptif générique :

La SAÉ doit permettre d'analyser une fonction décrite dans le cahier des charges produit ou matériau, afin d'en déduire les essais à réaliser pour qualifier le couple matériau - produit.

Méthodologie de résolution :

- Corréler la fonction étudiée à une ou plusieurs caractéristiques du matériau
- Choisir le moyen et les paramètres de caractérisation
- Établir et rédiger un protocole
- Réaliser les essais et les interpréter
- Valider ou parfaire le protocole

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est de réaliser en autonomie la corrélation entre les propriétés matériau et les fonctions du produit. Il doit de plus être force de proposition.

Apprentissages critiques :

- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.04 | Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau
- R5.MIMP.05 | Industrialisation d'un produit
- R5.06 | Simulation numérique
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MIMP.03 | Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de faire le lien entre le choix, la structure, la mise en forme et les propriétés des matériaux bio-sourcés et agro-sourcés.

Structure, mise en forme et propriétés des matériaux bio-sourcés et agro-sourcés

- Influence de la mise en oeuvre/traitements (bois reconstitué) sur les propriétés d'usage (anisotropie, durabilité)
- Influence des conditions de mise oeuvre (humidité, température...) sur les propriétés d'usage (gonflement, dureté, hydrolyse)

Choix d'un matériau en fonction de l'application finale en remplacement d'autres matériaux en tenant compte de l'impact environnemental et dans une situation de mise en pratique industrielle

- Substitution raisonnée de matière première pétrochimique (bio-PE VS PE, PEF, BPA bio-sourcé...)
- Bilan environnemental d'un matériau (CO₂, Eau, Energie)
- Définition du % C bio-sourcé
- Fin de vie (Biodégradabilité/recyclage)
- Des applications seront étudiées dans différents domaines
 - Emballage
 - Papier/carton/bois reconstitué (contre-collé, aboutté)
 - Isolation thermique (cellulose, liège, laine, mousses PU bio-sourcé...),
 - Biomédical/cosmétique
 - Revêtement/adhésifs
 - Composites bio-sourcés (matrice/renforts)

Exemple de mise en oeuvre des TP

- Conception et réalisation d'une structure en matériaux bio-sourcés (bois, composites...)
- Etude des propriétés en fonction des conditions environnementales pour différents matériaux/complexes bio-sourcés (synthèse de films à partir d'amidon et tests mécaniques en fonction de l'humidité/température, injection de PLA séché/humide, lamellé-collé, composites ...)
- Comparaison de propriétés entre un matériau bio-sourcé et un matériau pétro-sourcé (mesures de propriétés avancées telles que biodégradation, diélectriques, chocs...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global

Mots clés :

Bio-sourcés – choix de matériaux – conception respectueuse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Matériaux composites 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de réaliser l'ingénierie d'une pièce en composite simple.

Conception d'une pièce en composite

- Innover, éco-concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication
- Homogénéisation (loi des mélanges, ...)
- Choisir le nombre de plis et le plan de drapage d'une pièce simple en composites
- Prendre en compte les contraintes thermiques (mise en oeuvre et utilisation)
- Règle de base de conception d'une pièce composite

Mise en oeuvre des composites : compléments

- Mise en oeuvre des composites : compléments
- Pré-conception d'un outillage
- Optimisation des paramètres

Caractérisation des matériaux composites

- Dimensionnelle
- Mécanique
- Physico-chimique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global

Mots clés :

Composite – conception – loi des mélanges – module équivalent

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Normes et réglementations

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.01 | Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit
- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MIMP.03 | Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est une présentation globale du cadre réglementaire et normatif, appliqué en fonction du parcours et de l'environnement industriel local.

Recyclage

- Règlements liés à la dangerosité des matériaux
- Règlements liés au recyclage des déchets

Ingénierie

- Normes adaptées à un produit ou réglementation adaptée à un secteur industriel (par exemple : aéronautique)
- Normes de cotation (GPS, cotation spécifique à une famille de matériaux...)

Expertise

- Respect des procédures normées, recherche de polluants
- Démarche d'accréditation des laboratoires : Cofrac
- Présentation de certaines normes utiles pour le parcours : ISO 17025

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai

Mots clés :

Normes – réglementation – REACH – COFRAC – AFNOR – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.4. Ressource R5.04 : Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation

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

- SAÉ 5.01 | Adaptation du matériau pour un cahier des charges produit
- SAÉ 5.MIMP.03 | Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apprendre et appliquer la méthode d'analyse de cycle de vie d'un matériau ou d'un produit.

Généralité

- Notion de cycle de vie
- Présentation des outils et des méthodes
- Notion de critère d'impact environnemental

Mise en place d'une ACV simplifiée

- Définition du périmètre de l'étude
- Définition de l'unité fonctionnelle et de flux de référence
- Collecte des données
- Choix des critères d'étude (midpoint et endpoint)
- Interprétation des résultats
- Proposition d'amélioration

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Mots clés :

ACV – unité fonctionnelle – bilan carbone – eco-responsable – développement durable – évaluation de l'impact environnemental

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

3.3.5. Ressource R5.MIMP.05 : Industrialisation d'un produit

Compétence ciblée :

- Développer un produit de la conception à la réalisation

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

- SAÉ 5.MIMP.03 | Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'apporter et d'établir la chronologie des opérations lors de la production et l'industrialisation d'une pièce.

Conception d'un outillage de production

Cette partie sera appliquée sur des familles de matériaux, en fonction du tissu industriel local.

- Connaissance de l'outillage
- Règles de conception

Établissement d'une gamme de fabrication en vue de la production d'un produit

- Approche de l'isostatisme
- Approche de la cotation de fabrication
- Définir les moyens et les paramètres de fabrication
- Définir les moyens de contrôle

Remarque : ce module s'appuie fortement sur les industriels locaux. Il pourra être traité en réalisant des études de cas industriels de produits variés et des visites d'entreprises.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Mots clés :

Gamme – fabrication – process – bureau des méthodes

Volume horaire :

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

3.3.6. Ressource R5.06 : Simulation numérique

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de familiariser l'étudiant avec l'utilisation d'outils de simulation numérique en vue de l'aider à résoudre un problème scientifique. Les logiciels utilisés pourront être du domaine de l'ingénierie ou de l'expertise.

Savoirs et savoir-faire

- Notion de modélisation
- Utilisation des outils numériques pour résoudre des problèmes techniques nécessitant des mathématiques (exemple de logiciels utilisés : Scilab, Matlab...)
- Utilisation d'outils de prévision comportementale en fabrication (exemple d'application : injection polymère, déformation plastique...)
- Utilisation d'outils de prévision comportementale en conception mécanique (exemple d'application : mécanique des milieux continus, mécanique des fluides, thermique...)
- Importance de l'analyse critique du résultat

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Mots clés :

Modélisation – simulation numérique

Volume horaire :

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

3.3.7. Ressource R5.07 : Expression 5

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MIMP.03 | Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Le module a pour objectif de préparer l'étudiant à la communication interne en entreprise et à la vie en entreprise ainsi que la présentation et la valorisation de son travail en entreprise.

- Connaissance de l'organisation, la structure et la vie de l'entreprise
- Communication interne en entreprise : messagerie électronique, rédaction de notes (d'information, de synthèse...), gestion de réunion, compte-rendu de réunion
- Rapport de stage ou d'apprentissage, présentation orale
- Accompagnement à la finalisation du portfolio et à sa présentation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Mots clés :

Vie en entreprise – portfolio – notes – réunion – synthèse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

3.3.8. Ressource R5.08 : Anglais 5

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MIMP.03 | Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant de communiquer avec des acteurs anglophones du monde du matériau.

- Rédaction de l'abstract
- Compte rendu de travaux de recherche
- Investigation élargie du domaine associé aux matériaux
- Présentation formelle du projet de poursuites d'études et / ou d'intégration du marché de l'emploi
- Présentation technique spécifique au domaine de spécialité

Attendus

- Réflexion avancée dans la construction de son parcours académique et professionnel
- Expertise du vocabulaire de spécialité et du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

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

3.3.9. Ressource R5.09 : Projet Personnel et Professionnel 5

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.MIMP.03 | Conception et industrialisation d'un prototype eco-responsable
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1 et 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

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.)

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.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

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	STAGE Stage	PORTFOLIO PORTFOLIO S6	R6.01 Matériaux émergents	R6.02 Gestion de production		
Elaborer	AC31.01	X	X	X	X		
	AC31.02	X	X				
	AC31.03	X	X		X		
Eco- concevoir	AC32.01	X	X				
	AC32.02	X	X				
	AC32.03	X	X				
	AC32.04	X	X	X			
Mettre en forme	AC33.01	X	X	X	X		
	AC33.02	X	X		X		
	AC33.03	X	X				
Caractériser	AC34.01	X	X				
	AC34.02	X	X				
	AC34.03	X	X	X			
	AC34.04	X	X	X			
	AC34.05	X	X	X	X		
	AC34.06	X	X	X			
Développer	AC35.01MIMP	X	X				
	AC35.02MIMP	X	X				
	AC35.03MIMP	X	X				
	AC35.04MIMP	X	X				
	AC35.05MIMP	X	X				
Volume total				20	30	50	
Dont TP				0	8	8	
Adaptation Locale (SAÉ)		20				20	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)				31			31
TP Adaptation locale				22			22

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

4.2.1. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

Le/la stagiaire agit en tant que collaborateur /collaboratrice (d'un cadre intermédiaire) dans un service / une organisation en contribuant à l'activité de l'organisation/l'entreprise et à ses résultats, supervisé(e) par un encadrant (de l'organisation)

Objectif

- Conduire une/des missions en responsabilité
- Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
- Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et aux résultats, proposer des solutions et en rendre compte
- Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
- Conforter le projet professionnel

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MIMP | Mettre en place une démarche d'optimisation
- AC35.02MIMP | Mettre en place une démarche d'amélioration continue
- AC35.03MIMP | Concevoir un produit complexe avec des assemblages
- AC35.04MIMP | Rédiger les documents techniques de conception et de fabrication
- AC35.05MIMP | Former un opérateur à un procédé de fabrication

4.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Développer un produit de la conception à la réalisation
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 | Matériaux émergents
- R6.02 | Gestion de production

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Matériaux émergents

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S6

Descriptif :

L'objectif de ce module est de sensibiliser les étudiants aux matériaux ou procédés émergents.

Le choix des matériaux et des procédés traités sera fonction des besoins industriels locaux (par exemple : la transition énergétique, le médical...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation

Mots clés :

Matériau – innovation – émergent

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

4.3.2. Ressource R6.02 : Gestion de production

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S6

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter aux étudiants les connaissances nécessaires pour gérer une production.

Savoirs et savoir-faire associés

- Acquérir des notions de base sur le processus de production, sa gestion
- Connaissance des outils de gestion : Lean, ERP, KANBAN, MRP
- Découverte des outils de pilotage des systèmes de management intégrés
- Connaître les méthodes d'implantation d'un atelier
- Appliquer les outils de qualité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation

Mots clés :

Lean – MRP – kanban – ERP – ordonnancement – GPAO – lancement – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 8 heures de TP

Chapitre 6.

Parcours : Métiers du recyclage et de la valorisation des matériaux

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	SAÉ 3.MRVM.01 Etude bibliographique dans le domaine la valorisation	STAGE Stage	PORTFOLIO PORTFOLIO S3	R3.01 Démarche qualité	R3.02 Eco-conception	R3.MRVM.03 Recyclage : les procédés et les filières	R3.04 Mathématiques 3	R3.05 Expression 3	R3.06 Anglais 3	R3.07 Projet Personnel et Professionnel 3	
Elaborer	AC21.01	X	X	X			X		X	X	X	
	AC21.02	X	X	X					X	X	X	
	AC21.03	X	X	X	X			X	X	X	X	
	AC21.04	X	X	X					X	X	X	
Eco-concevoir	AC22.01	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC22.02	X	X	X	X	X			X	X	X	
	AC22.03	X	X	X		X		X	X	X	X	
	AC22.04	X	X	X	X	X			X	X	X	
Mettre en forme	AC23.01	X	X	X				X	X	X	X	
	AC23.02	X	X	X					X	X	X	
	AC23.03	X	X	X	X	X			X	X	X	
Caractériser	AC24.01	X	X	X		X			X	X	X	
	AC24.02	X	X	X	X			X	X	X	X	
	AC24.03	X	X	X	X				X	X	X	
Valoriser	AC25.01MRVM	X	X	X			X	X	X	X	X	
	AC25.02MRVM	X	X	X			X	X	X	X	X	
	AC25.03MRVM	X	X	X			X		X	X	X	
	AC25.04MRVM	X	X	X			X		X	X	X	
	AC25.05MRVM	X	X	X			X		X	X	X	
	AC25.06MRVM	X	X	X			X		X	X	X	
Volume total					30	30	10	20	20	20	10	140
Dont TP					0	12	8	0	0	4	4	28
Adaptation Locale (SAÉ)		50										50
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)		40										40
TP Adaptation locale		62										62

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

1.2.1. SAÉ 3.MRVM.01 : Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

Expliciter le besoin à partir de la problématique

- Développer une méthodologie de recherche d'information sur un thème donné
- Analyser et trier les informations
- Rédiger une synthèse bibliographique

En tant que technicien SGM menant un projet au sein d'une équipe (bureau d'études, laboratoire, bureau des méthodes ...), pour répondre à une problématique industrielle sur le thème de la valorisation d'un matériau ou d'un produit.

"Quel est l'état de l'art sur la problématique industrielle présentée en début de SAÉ ?"

Descriptif générique :

Le thème de la bibliographie pourra être fonction du sujet de stage du semestre 3 ou d'un thème global qui sera développé lors de la SAÉ du semestre 4. Il faut privilégier au maximum la présence d'un client industriel. La finalité concrète du projet permet une valorisation du travail des étudiants ainsi qu'une forte motivation. Cette approche est bienvenue avant le stage industriel du semestre 3 afin de former les étudiants aux attentes du milieu industriel.

La méthodologie adoptée est la suivante :

1/ Expliciter le besoin à partir de la problématique

Traduire le besoin du client et définir le périmètre d'étude de la problématique. Définir les ressources connexes nécessaires à la résolution.

Repositionner la problématique dans son environnement global, en attachant une importance particulière au développement durable.

2/ Développer une méthodologie de recherche d'information sur un thème donné

Réaliser des recherches sur l'aspect technique : explorer l'avancée dans divers domaines : matériaux, mise en œuvre, méthode de conception...

Explorer les aspects législatifs par une recherche dans les domaines de la réglementation et des normes.

Cette approche devra identifier les acteurs industriels locaux et nationaux.

Remarque : cette partie pourra être réalisée en collaboration avec les services communs de documentation de l'université.

3/ Analyser et trier les informations

Réaliser une analyse critique des informations récoltées (validité et pertinence). Réaliser un classement synthétique.

4/ Rédiger une synthèse bibliographique

Rédiger une synthèse bibliographique, en tenant compte de l'analyse critique des informations et suivant un formalisme imposé.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage

- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Démarche qualité
- R3.02 | Eco-conception
- R3.MRVM.03 | Recyclage : les procédés et les filières
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

Le/la stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'organisation/l'entreprise, supervisée par un encadrant (de l'organisation).

Objectifs

*Apporter un soutien à l'activité d'un service /d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage.

*Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique, proposer des solutions et en rendre compte

*Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

*Approfondir la connaissance du secteur professionnel

*Renforcer le projet personnel professionnel

- Le travail au sein de la structure d'accueil, au regard des missions fixées dans la convention
- L'évaluation du stagiaire porte sur ses capacités à développer les compétences techniques et relationnelles en référence au référentiel de compétences et de formation du BUT
- Mobiliser les ressources communes, spécifiques et transversales dans la réalisation de son projet
 - S'intégrer dans une équipe
 - Analyser, évaluer et adapter son action professionnelle
 - Rendre compte de son expérience professionnelle

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Démarche qualité
- R3.02 | Eco-conception
- R3.MRVM.03 | Recyclage : les procédés et les filières
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 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 :

- R3.01 | Démarche qualité
- R3.02 | Eco-conception
- R3.MRVM.03 | Recyclage : les procédés et les filières
- R3.04 | Mathématiques 3
- R3.05 | Expression 3
- R3.07 | Projet Personnel et Professionnel 3

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Démarche qualité

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MRVM.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Ce module a pour but de mettre en place la démarche, les outils et méthodes de la qualité.

Tronc commun

- Sensibilisation à la réglementation et aux normes
- Présentation du cadre réglementaire et normatif national, européen et international. Une attention particulière sera portée aux réglementations liées à la sauvegarde de l'environnement (ICPE, code de l'environnement...)
- Réglementation Reach

Outil de la qualité

- Normes qualité : ISO 900X, 1400X ...
- 5M, Pareto, document unique

Méthodes de la qualité appliquées à la caractérisation

- Plan d'expérience
- Statistique (notion d'écart type, de moyenne, de médiane, validation de population ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme

Mots clés :

5M – Ishikawa – Pareto – brainstorming – écart type – statistique – qualité – Reach – 9000 – 14000 – norme

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

1.3.2. Ressource R3.02 : Eco-conception

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MRVM.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de réaliser le dessin d'une pièce simple en faisant les choix matériaux, en tenant compte du processus de fabrication et d'un cahier des charges fonctionnel simple.

Choix de matériau

- Établir le lien entre cahier des charges fonctionnel et propriétés matériaux
- Classer les matériaux en fonction des propriétés attendues
- Prendre en compte l'aspect environnemental lors de la conception

Réaliser le design d'une pièce

- Tenir compte d'un cahier des charges fonctionnel
- Choisir des formes adaptées au process
- Tenir compte du matériau

Proposer et analyser la pluralité des solutions

- Utiliser des outils d'aide à la réflexion (FAST, Brainstorming, Brainstorming négatif, 5 pourquoi, ...)
- Utiliser les guides métiers (CETIM, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Valeur – cahier des charges – fonction – solution – coûts – choix matériaux

Volume horaire :

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

1.3.3. Ressource R3.MRVM.03 : Recyclage : les procédés et les filières

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux

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

- SAÉ 3.MRVM.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

L'objectif de ce module est de présenter les filières de recyclage et de valorisation industrielle, post-industrielle et post-consommateur.

État des lieux du recyclage et de la valorisation

- Statistiques
- Communication
- Perspective

Les différents circuits de recyclage

- Industriel
- Post-industriel (recyclage des matériaux inertes, nucléaires,)
- Post-consommateur

Présentation des différentes valorisations du matériau

- Énergétique
- Comme charge ou matière première

Exemple de travaux pratiques : mise en place d'un protocole de tri sélectif, au sein d'une structure.

Il est souhaitable de faire intervenir des industriels dans ce module et de réaliser des visites d'entreprises.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Mots clés :

Recyclage – valorisation – filière de recyclage – procédé de recyclage –

Volume horaire :

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

1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques 3

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MRVM.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 2. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Les Nombres Complexes

- Forme algébrique, trigonométrique, exponentielle
- Représentation géométrique et plan complexe
- Règles de calcul (addition, produit, quotient)
- Formules d'Euler
- Application : l'équation du second degré à coefficients réels dans $\mathbb{C}$

Calcul matriciel

- Définition, exemple, vocabulaire
- Égalité de deux matrices, somme, produit par un réel
- Produit de deux matrices, transposée d'une matrice
- Matrices carrées : déterminant (d'ordre 2 et 3)
- Matrices particulières : identité, nulle, triangulaire, diagonale, symétrique
- Inversion d'une matrice carrée

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés

Mots clés :

Equations différentielles – fonction de plusieurs variables – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.5. Ressource R3.05 : Expression 3

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MRVM.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'aider l'étudiant à s'intégrer dans le monde industriel. Les notions abordées seront vues avec le prisme de l'environnement culturel et interculturel.

Préparation au stage

- Préparation à l'insertion dans un milieu professionnel
- Compte-rendu écrit et oral de l'expérience professionnelle (rapport, soutenance)

Recherche documentaire

- Apprentissage à la recherche documentaire dans le domaine du matériau
- Apprentissage à la recherche d'information scientifique pertinente sur internet
- Sensibilisation aux droits de diffusion et de publication

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Mots clés :

Stage – expression orale – expression écrite

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Anglais 3

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant d'agir et interagir dans un cadre industriel :

- Présenter sa future entreprise
- Comprendre et expliciter les enjeux de sa mission
- Appréhender les fondamentaux du parcours de spécialité choisi

Attendus au S3

-Repérage approfondi de l'environnement professionnel

-Consolidation du vocabulaire et repérage élémentaire du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 4 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Projet Personnel et Professionnel 3

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 3.MRVM.01 | Etude bibliographique dans le domaine de la valorisation
- STAGE | Stage
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S3

Descriptif :

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 formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés ?

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : 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

Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi ?

Mettre en place une démarche de recherche de stage ou 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

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 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.MRVM.01 Projet industrie matériaux	PORTFOLIO PORTFOLIO S4	R4.01 Matériaux métalliques 3	R4.02 Matériaux céramiques et verres 3	R4.03 Matériaux polymères 3	R4.04 Développement durable	R4.05 Outils de conduite de projet	R4.06 Mathématiques 4	R4.07 Expression 4	R4.08 Anglais 4	R4.09 Projet Personnel et Professionnel 4	R4.MRVM.10 Tri, identification et séparation des matériaux	
Elaborer	AC21.01	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC21.02	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC21.03	X	X	X	X	X			X	X	X	X		
	AC21.04	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
Eco-concevoir	AC22.01	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC22.02	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC22.03	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
	AC22.04	X	X					X		X	X	X		
Mettre en forme	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	X		
Caractériser	AC24.01	X	X	X	X	X				X	X	X		
	AC24.02	X	X					X	X	X	X	X		
	AC24.03	X	X							X	X	X		
Valoriser	AC25.01MRVM	X	X						X			X	X	
	AC25.02MRVM	X	X						X			X	X	
	AC25.03MRVM	X	X						X			X	X	
	AC25.04MRVM	X	X									X	X	
	AC25.05MRVM	X	X							X	X	X	X	
	AC25.06MRVM	X	X									X	X	
Volume total				30	30	30	20	20	20	20	20	20	22	232
Dont TP				16	16	16	0	0	0	0	12	4	8	72
Adaptation Locale (SAE)		80												80
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)														78
TP Adaptation locale														98

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

2.2.1. SAÉ 4.MRVM.01 : Projet industriel matériaux

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Expliciter le besoin à partir de la problématique sous la forme d'un cahier des charges
- Réaliser une étude bibliographique
- Choisir la méthodologie qui sera adaptée pour répondre à la problématique posée
- Proposer un ensemble de solutions répondant à la demande
- Justifier le choix d'une solution par une évaluation comparative
- Mettre en "œuvre" cette solution pour apporter un livrable au client

En tant que technicien SGM participant à une étude ou débutant un projet dans le domaine des matériaux, répondre à une problématique sur le thème de la valorisation des matériaux et des produits, en apportant une solution à la demande de "l'industriel".

"Quelle (s) solution (s) proposez-vous pour répondre à la problématique industrielle ?".

Descriptif générique :

La problématique traitera de la valorisation des matériaux et des produits. Il faudra privilégier au maximum la présence d'un client industriel. La finalité concrète du projet permet une valorisation du travail des étudiants ainsi qu'une forte motivation.

L'étudiant sera amené, pour répondre à la problématique, à mobiliser les ressources dans le cadre des cinq compétences du B.U.T. 1 et 2.

Méthodologie de résolution.

Remarque : les différentes parties de la méthodologie ne sont pas traitées de façon séquentielle.

1/ L'étudiant doit, par des échanges avec le client, traduire ses demandes en problématiques relatives aux matériaux par la rédaction d'un cahier des charges

2/ Eco-conception

Mener la résolution du problème, par une recherche des différentes solutions potentielles. Mettre en place des critères de performance afin de réaliser un classement des solutions et des choix fonctionnels. Une importance particulière sera apportée à l'impact environnemental des solutions.

Le processus d'optimisation pour converger vers une solution viable devra présenter plusieurs itérations,. Il devra, en outre, mettre en évidence l'évolution de la performance de produit final, en concordance avec le besoin du client.

3/ Partie fabrication

Anticiper les moyens nécessaires aux différentes phases de réalisation.

Réaliser d'un prototype qui sera fonction du sujet proposé. Choisir et justifier des procédés utilisés et les paramètres de fabrication les plus influents. Prouver pendant toutes les phases de réalisation sa capacité à respecter les règles HSE et à gérer les déchets.

4/ Aspect management des projets

Effectuer une gestion dynamique du projet en utilisant les différents outils mis à disposition et les compétences de chacun. Une attention particulière sera apportée à la planification (respect des jalons et anticipation), à l'organisation collaborative du groupe, à la communication avec tous les intervenants extérieurs au projet.

5/ Caractérisation

Argumenter le choix des méthodes de caractérisation qui seront menées pour répondre à la problématique.

Etre capable de faire une validation et une analyse des résultats pour apporter les réponses nécessaires.

Il est recommandé d'associer l'enseignement des langues à la SAÉ. Les étudiants pourront, pour différentes compétences et à différentes étapes de la SAÉ, réaliser une activité en anglais. Pour la compétence 1, expliquer à un client anglophone les avantages et inconvénients du recyclage d'un matériau. Pour la compétence 2, utiliser un logiciel de sélection de matériaux en anglais. Pour la compétence 3, présenter un moyen de production à un non francophone, en le sensibilisant aux problématiques d'hygiène et de sécurité. Pour la compétence 4, rédiger un rapport de caractérisation en anglais.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Matériaux métalliques 3
- R4.04 | Développement durable
- R4.05 | Outils de conduite de projet
- R4.06 | Mathématiques 4
- R4.07 | Expression 4
- R4.08 | Anglais 4
- R4.09 | Projet Personnel et Professionnel 4
- R4.MRVM.10 | Tri, identification et séparation des matériaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 ciblées, 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, 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 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 | Matériaux métalliques 3
- R4.04 | Développement durable
- R4.05 | Outils de conduite de projet
- R4.06 | Mathématiques 4
- R4.07 | Expression 4
- R4.08 | Anglais 4
- R4.09 | Projet Personnel et Professionnel 4
- R4.MRVM.10 | Tri, identification et séparation des matériaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Matériaux métalliques 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module permet de faire un complément sur les matériaux métalliques et leur mise en forme. Il permet de faire un lien fort entre structure de la matière, propriétés et mise en œuvre.

Modification des propriétés par le process

- Transformation hors équilibre
- Traitements thermo-mécaniques
- Méthodes de durcissement

Mise en forme des métaux

- Interaction procédés matériaux propriétés
- Application de mise en forme des procédés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Alliages ferreux – alliages non ferreux – traitements thermiques – traitements mécaniques – traitements thermo-mécaniques – relations microstructure procédés propriétés

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Matériaux céramiques et verres 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif d'affiner les connaissances sur les matériaux céramiques et verres.

Compléments

- Mise en forme des céramiques traditionnelles, des céramiques techniques, des verres, des ciments
- Notion de réseau : granulaire, mésoscopique et atomique
- Verres et ciments : formulation
- Traitements thermiques : déliantage, frittage...

Relation matériaux, élaboration, propriétés

- Choix et conception des moules, compositions, procédés et caractérisation (deux des matériaux peuvent être choisis afin d'étudier le cycle complet et en détail de la fabrication suivie de la caractérisation)
- Notions d'assemblage et de compatibilité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Céramiques traditionnelles – céramiques techniques – verres – ciments – bétons – frittage – formulation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Matériaux polymères 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de faire le lien entre la structure, la mise en forme et les propriétés des polymères.

Synthèse des polymères

- Polymérisation en chaîne, stéréoisomérisation
- Polymérisation par étape avec exemples PET, PUR, PA...
- La macromolécule, Masse molaire, distribution de masse, masse critique
- Homopolymère, copolymère, mélange de polymères (homogène, hétérogène, agent comptabilisant) et conséquences en termes de propriétés et exemples d'application
- Taux de réticulation, de branchement, point gel (et son estimation en fonction de l'avancement de la réaction)
- Résines thermodurcs : stoechiométrie et effet des écarts à la stoechiométrie pour les réactions de réticulation des systèmes époxy/amines, effet du pourcentage de l'amorceur pour résine UP. (taux réticulation, vitesse de réaction, propriétés finales)
- Formulation (charge, plastifiant, adjuvant...)
- Relation structure – propriétés : évolution des propriétés (T_g , E , T_f , taux de cristallinité) en fonction de la structure
- Facteurs affectant la cristallinité d'un polymère (structure, additifs, paramètres de mise en œuvre) et conséquences (retrait, propriétés mécaniques...)
- Détermination de la nature du polymère et de ses températures caractéristiques : IRFT, DSC, ATG
- Dégradation des matériaux

Ingénierie des pièces polymères

- Les types d'outillage, les règles de conception des outillages
- Notion de retrait, les règles de tracé, les défauts
- Influence du point d'injection sur les défauts liés à la structure du polymère
- Interdépendance des paramètres de production
- Étude technico-économique des différents procédés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux

Mots clés :

Chimie et structure des polymères – chimie des résines – mise en forme – formulation – outillage – paramètres de mise en œuvre avancés – relations structure propriétés

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

2.3.4. Ressource R4.04 : Développement durable

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est de développer la réflexion des étudiants sur les sujets du développement durable, en tenant compte de la complexité du sujet.

Connaissances associées

- Développer une approche pluridisciplinaire et globale des problèmes du développement durable
- Développer une pensée systémique et critique du développement durable
- Être capable de se positionner collectivement sur des approches sociétales et environnementales
- Argumenter une discussion et analyser une controverse sur les matériaux, en tenant compte des critères techniques, économiques, environnementaux et sociétaux

Remarque : il sera important de faire des liens entre ce module et les autres modules matériaux.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit

Mots clés :

Développement durable – controverse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Outils de conduite de projet

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de mener à bien un projet avec une démarche construite et anticipée.

Attendus

- Les différentes méthodes de conduite d'un projet (méthode Agile ...)
- L'expression fonctionnelle du besoin
- La planification
- La gestion d'un groupe : répartition des tâches, animation d'une réunion, rôle du chef de projet
- La bibliographie et la veille technologique
- Outils : SysML, 5M ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Etre acteur dans un groupe projet
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser

Mots clés :

Agile – EFB – planification – QCD – Gantt – PERT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Mathématiques 4

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances pour modéliser et analyser les phénomènes vus en B.U.T. 2. Les applications seront issues des différentes disciplines du B.U.T. SGM.

Fonction de plusieurs variables

Rappel : coordonnées polaires, sphériques

- Représentation graphique d'une fonction de 2 variables
- Théorème de Schwarz
- Recherche d'extrema
- Différentielle (application : calcul d'incertitude)

Calcul scientifique

- Introduction à la programmation (Python, Scilab)
- Applications :
 - Résolution par itérations (équation et système)
 - Méthodes numériques d'intégration
 - Résolution numérique d'équations différentielles

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux

Mots clés :

Réduction de matrices – analyse numérique – calcul scientifique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression 4

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de préparer l'étudiant à la présentation synthétique d'un projet industriel dans son déroulement et ses résultats.

Savoirs et savoir-faire

- Rédaction d'un cahier des charges, rédaction et suivi de protocole
- Rapport de projet industriel
- Présentation orale d'un projet avec support physique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux

Mots clés :

Projet – cahier des charges – protocole – poster – revue technique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.8. Ressource R4.08 : Anglais 4

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant d'enrichir ses connaissances du monde l'entreprise et de renforcer ses compétences techniques.

- Présenter son entreprise
- Documenter, analyser et interpréter les résultats obtenus lors de sa mission
- Faire état des difficultés et des réussites de sa mission
- Décrire un procédé d'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit
- Appréhender le cycle de vie d'un matériau et/ou d'un produit
- Approfondir les fondamentaux du parcours de spécialité choisi

Attendus

- Réflexion a posteriori sur son positionnement dans un contexte professionnel
- Approfondissement du vocabulaire de spécialité et consolidation des connaissances du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser
- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 12 heures de TP

2.3.9. Ressource R4.09 : Projet Personnel et Professionnel 4

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés ?

Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : 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

Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi ?

Mettre en place une démarche de recherche de stage ou 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 et LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Choisir le procédé d'élaboration
- AC21.02 | Relier les propriétés du matériau à la mise en œuvre et à la composition
- AC21.03 | Comprendre l'influence des dérives de l'application du protocole
- AC21.04 | Identifier les possibilités de recyclage
- AC22.01 | Définir le design d'une pièce à partir d'un CDC, d'un matériau et d'un procédé
- AC22.02 | Choisir des matériaux répondant à un CDC
- AC22.03 | Évaluer l'impact environnemental d'un produit
- AC22.04 | Être acteur dans un groupe projet
- AC23.01 | Établir le lien entre les paramètres de fabrication et les propriétés du matériau
- AC23.02 | Réaliser les mises en œuvre en autonomie
- AC23.03 | Identifier les contraintes imposées par le procédé sur le produit
- AC24.01 | Relier les propriétés à la structure des matériaux
- AC24.02 | Choisir les paramètres de l'analyse à réaliser

- AC24.03 | Appliquer une norme
- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 4 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.MRVM.10 : Tri, identification et séparation des matériaux

Compétence ciblée :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit

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

- SAÉ 4.MRVM.01 | Projet industriel matériaux
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S4

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'appréhender les techniques nécessaires à la séparation et au tri des matériaux dans un environnement industriel, en vue de leur recyclage.

Méthodes d'identification industrielles d'un matériau

- Méthodes appliquées à chaque famille de matériau

Techniques industrielles de reconnaissance de matière, leurs possibilités et limites

- Solutions mécaniques (magnétique, granulométrique, visuelle, flottaison, pulvérisation, cyclone)
- Solution par spectrographie (infrarouge ...)
- Identification par la fonction du produit

Techniques industrielles de désassemblage et de séparation, leurs possibilités et limites

- Broyage
- Désassemblage manuel
- Séparation chimique et mécanique
- Gestion de la pollution d'un lot

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01MRVM | Évaluer l'influence du procédé sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.02MRVM | Évaluer l'influence de l'environnement sur la structure du matériau et sur ses propriétés
- AC25.03MRVM | Identifier les matériaux
- AC25.04MRVM | Identifier les différents constituants du produit
- AC25.05MRVM | Proposer les possibilités de tri des différents matériaux
- AC25.06MRVM | Identifier les filières de valorisation potentielles

Mots clés :

Désassemblage – identification – tri – séparation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 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.MRVM.01 Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit	SAE 5.02 Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement	SAE 5.03 Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication	SAE 5.04 Etablir un protocole de qualification matériau-produit	PORTFOLIO PORTFOLIO S5	R5.01 Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3	R5.02 Matériaux composites 3	R5.03 Normes et réglementations	R5.04 Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau	R5.MRVM.05 Elaboration d'un matériau ou d'un produit à partir de matériaux recyclés 1	R5.MRVM.06 Conception durable	R5.07 Expression 5	R5.08 Anglais 5	R5.09 Projet Personnel et Professionnel 5		
Elaborer	AC31.01	X					X	X	X					X	X	X		
	AC31.02	X					X	X	X	X				X	X	X		
	AC31.03	X					X	X	X					X	X	X		
Eco-concevoir	AC32.01		X				X						X	X	X	X		
	AC32.02		X				X	X	X					X	X	X		
	AC32.03		X				X							X	X	X		
	AC32.04		X				X			X				X	X	X		
Mettre en forme	AC33.01			X			X	X	X						X	X		
	AC33.02			X			X			X				X	X	X		
	AC33.03			X			X							X	X	X		
Caractériser	AC34.01					X	X							X	X			
	AC34.02					X	X	X	X					X	X	X		
	AC34.03					X	X			X				X	X			
	AC34.04					X	X							X	X	X		
	AC34.05					X	X							X	X			
	AC34.06					X	X							X	X	X		
Valoriser	AC35.01MRVM	X					X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.02MRVM	X					X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.03MRVM	X					X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.04MRVM	X					X				X	X	X	X	X	X		
	AC35.05MRVM	X					X				X	X	X	X	X	X		
Volume total								30	30	18	30	30	30	20	30	20	238	
Dont TP								16	16	0	0	8	16	0	12	0	68	
Adaptation Locale (SAE)		80																80
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)																	52	
TP Adaptation locale																	82	

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

3.2.1. SAÉ 5.MRVM.01 : Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont :

- Établir un cahier des charges matériaux en lien avec la filière de valorisation
- Construire une stratégie de tri, de séparation et de conditionnement
- Évaluer la nécessité de purifier le matériau
- Choisir et mettre en œuvre les procédés d'élaboration de la matière première recyclée
- Valider la matière première recyclée d'un point de vue technique et économique

La situation professionnelle correspond à celle d'un technicien travaillant dans une unité de recyclage devant élaborer un matériau à partir d'une nouvelle collecte d'un produit. Cette SAÉ traitera de la valorisation par réemploi du matériau (hors valorisation énergétique).

“Comment, à partir d'un produit en fin de vie, élaborer un matériau adapté à la fabrication d'un produit ?”

Descriptif générique :

A partir d'un gisement de produits identifiés, être capable de mettre en place tout le processus de ré-emploi du matériau, en respectant un cahier des charges matériau.

Cette SAÉ pourra s'appuyer sur toutes les familles de matériaux.

Les étudiants seront amenés à suivre la méthodologie suivante :

- Identifier et caractériser la matière première collectée
- Rechercher et choisir une application pour le matériau recyclé
- Élaborer le cahier des charges matériau en fonction de l'application visée
- Évaluer la pérennité des gisements amont et aval
- Réaliser la bibliographie pour construire une stratégie de tri et de séparation. Valider les choix réalisés
- Évaluer la nécessité et les méthodes de purification du matériau
- Choisir les procédés d'élaboration de la matière première recyclée
- Valider la matière première recyclée

Tout au long de la démarche les étudiants seront amenés à réaliser des tests en laboratoire afin de valider leurs choix.

Il est conseillé d'impliquer le tissu industriel local pour s'appuyer sur une problématique industrielle réelle ou pour réaliser des visites d'entreprises.

Les attendus correspondent aux parties d'un dossier industriel de faisabilité

- Le cahier des charges matériaux
- Un dossier de justification des choix effectués
- Un bilan technique et économique du procédé de valorisation

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.04 | Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement

Compétences ciblées :

- Eco-concevoir : du matériau au produit

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- Modéliser un système (choisir les paramètres d'étude)
- Choisir une méthode d'analyse
- Choisir le logiciel
- Réaliser la simulation et optimiser les paramètres
- Réaliser un rapport d'analyse argumenté s'appuyant sur l'ensemble des connaissances développées en B.U.T. 1, 2 et 3

En tant que technicien SGM travaillant dans un bureau d'étude, dans un service qualité ou dans un bureau d'expertise, l'étudiant est amené à déployer une méthode de simulation à partir d'un cahier des charges pour valider un process, une conception, un comportement...

“Quelle solution pouvez-vous proposer au problème donné, en vous aidant d'une modélisation numérique ?”

Descriptif générique :

Méthodologie de résolution :

- Collecter les données nécessaires à la simulation
- Réaliser et optimiser les calculs
- Trier et analyser les résultats fournis afin de rédiger un rapport

Le bilan de la SAÉ se fera sous forme d'un dossier industriel de validation technique.

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.MRVM.06 | Conception durable
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.03 : Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication

Compétence ciblée :

- Mettre en forme les matériaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En fonction du cahier des charges être capable de choisir les procédés de mise en œuvre
- Être capable de définir les paramètres de mise en œuvre
- Être capable de valider le produit par rapport aux exigences du cahier des charges
- Prendre en compte l'impact environnemental des choix effectués

La situation professionnelle correspond à un technicien collaborateur participant à une étude de validation de concept process-matière, responsable du choix du processus de fabrication et des paramètres de mise en œuvre.

Descriptif générique :

Cette SAÉ pourra être faite en association avec les SAÉ des compétences 2 et 4, afin de fabriquer la pièce, de simuler son comportement attendu et de la caractériser.

L'étudiant est amené à adapter un moyen de production en fonction d'une modification imposée.

Méthodologie de résolution

A partir du design et du cahier des charges d'une pièce, proposer le ou les moyens de fabrication.

- Optimiser les paramètres de fabrication
- Choisir les moyens de contrôle
- Contrôler le produit fabriqué

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.03 | Normes et réglementations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. SAÉ 5.04 : Etablir un protocole de qualification matériau-produit

Compétence ciblée :

- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Objectif

- Choix de la méthode de test adaptée à la caractéristique demandée
- Mise en place d'un protocole de test

Situation d'un technicien en laboratoire de caractérisation ou d'un service de contrôle qualité, qui doit choisir et réaliser les tests nécessaires à la qualification d'un matériau et/ou d'un produit.

“Quels tests mettez-vous en place pour qualifier le matériau ou le produit, afin de respecter une des fonctions du cahier des charges ?”

Descriptif générique :

La SAÉ doit permettre d'analyser une fonction décrite dans le cahier des charges produit ou matériau, afin d'en déduire les essais à réaliser pour qualifier le couple matériau - produit.

Méthodologie de résolution :

- Corréler la fonction étudiée à une ou plusieurs caractéristiques du matériau
- Choisir le moyen et les paramètres de caractérisation
- Établir et rédiger un protocole
- Réaliser les essais et les interpréter
- Valider ou parfaire le protocole

Le changement de posture attendu chez l'étudiant est de réaliser en autonomie la corrélation entre les propriétés matériau et les fonctions du produit. Il doit de plus être force de proposition.

Apprentissages critiques :

- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3
- R5.03 | Normes et réglementations
- R5.04 | Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau
- R5.MRVM.05 | Elaboration d'un matériau ou d'un produit à partir de matériaux recyclés 1
- R5.MRVM.06 | Conception durable
- R5.07 | Expression 5
- R5.08 | Anglais 5
- R5.09 | Projet Personnel et Professionnel 5

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Matériaux bio-sourcés et agro-matériaux 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.MRVM.01 | Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit
- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de faire le lien entre le choix, la structure, la mise en forme et les propriétés des matériaux bio-sourcés et agro-sourcés.

Structure, mise en forme et propriétés des matériaux bio-sourcés et agro-sourcés

- Influence de la mise en oeuvre/traitements (bois reconstitué) sur les propriétés d'usage (anisotropie, durabilité)
- Influence des conditions de mise oeuvre (humidité, température...) sur les propriétés d'usage (gonflement, dureté, hydrolyse)

Choix d'un matériau en fonction de l'application finale en remplacement d'autres matériaux en tenant compte de l'impact environnemental et dans une situation de mise en pratique industrielle

- Substitution raisonnée de matière première pétrochimique (bio-PE VS PE, PEF, BPA bio-sourcé...)
- Bilan environnemental d'un matériau (CO₂, Eau, Energie)
- Définition du % C bio-sourcé
- Fin de vie (Biodégradabilité/recyclage)
- Des applications seront étudiées dans différents domaines
 - Emballage
 - Papier/carton/bois reconstitué (contre-collé, aboutté)
 - Isolation thermique (cellulose, liège, laine, mousses PU bio-sourcé...),
 - Biomédical/cosmétique
 - Revêtement/adhésifs
 - Composites bio-sourcés (matrice/renforts)

Exemple de mise en oeuvre des TP

- Conception et réalisation d'une structure en matériaux bio-sourcés (bois, composites...)
- Etude des propriétés en fonction des conditions environnementales pour différents matériaux/complexes bio-sourcés (synthèse de films à partir d'amidon et tests mécaniques en fonction de l'humidité/température, injection de PLA séché/humide, lamellé-collé, composites ...)
- Comparaison de propriétés entre un matériau bio-sourcé et un matériau pétro-sourcé (mesures de propriétés avancées telles que biodégradation, diélectriques, chocs...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global

Mots clés :

Bio-sourcés – choix de matériaux – conception respectueuse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Matériaux composites 3

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

Descriptif :

Ce module a pour objectif de rendre l'étudiant capable de réaliser l'ingénierie d'une pièce en composite simple.

Conception d'une pièce en composite

- Innover, éco-concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication
- Homogénéisation (loi des mélanges, ...)
- Choisir le nombre de plis et le plan de drapage d'une pièce simple en composites
- Prendre en compte les contraintes thermiques (mise en oeuvre et utilisation)
- Règle de base de conception d'une pièce composite

Mise en oeuvre des composites : compléments

- Mise en oeuvre des composites : compléments
- Pré-conception d'un outillage
- Optimisation des paramètres

Caractérisation des matériaux composites

- Dimensionnelle
- Mécanique
- Physico-chimique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.02 | Élaborer un CDC avec un client
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global

Mots clés :

Composite – conception – loi des mélanges – module équivalent

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Normes et réglementations

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.MRVM.01 | Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit
- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.03 | Adaptation et optimisation d'un procédé de fabrication
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est une présentation globale du cadre réglementaire et normatif, appliqué en fonction du parcours et de l'environnement industriel local.

Recyclage

- Règlements liés à la dangerosité des matériaux
- Règlements liés au recyclage des déchets

Ingénierie

- Normes adaptées à un produit ou réglementation adaptée à un secteur industriel (par exemple : aéronautique)
- Normes de cotation (GPS, cotation spécifique à une famille de matériaux...)

Expertise

- Respect des procédures normées, recherche de polluants
- Démarche d'accréditation des laboratoires : Cofrac
- Présentation de certaines normes utiles pour le parcours : ISO 17025

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai

Mots clés :

Normes – réglementation – REACH – COFRAC – AFNOR – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.4. Ressource R5.04 : Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un matériau

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit

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

- SAÉ 5.MRVM.01 | Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apprendre et appliquer la méthode d'analyse de cycle de vie d'un matériau ou d'un produit.

Généralité

- Notion de cycle de vie
- Présentation des outils et des méthodes
- Notion de critère d'impact environnemental

Mise en place d'une ACV simplifiée

- Définition du périmètre de l'étude
- Définition de l'unité fonctionnelle et de flux de référence
- Collecte des données
- Choix des critères d'étude (midpoint et endpoint)
- Interprétation des résultats
- Proposition d'amélioration

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Mots clés :

ACV – unité fonctionnelle – bilan carbone – eco-responsable – développement durable – évaluation de l'impact environnemental

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

3.3.5. Ressource R5.MRVM.05 : Elaboration d'un matériau ou d'un produit à partir de matériaux recyclés 1

Compétence ciblée :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'appréhender les techniques et procédés de transformation des matériaux recyclés, en semi-produits et en produits finis. Ce module sera appliqué à toutes les familles de matériaux

Généralité

- Prise en compte de l'historique du matériau et de la variabilité des propriétés initiales
- Adapter les paramètres de fabrication au matériau recyclé
- Gestion de la pollution due au tri et à la purification du matériau

Techniques mécaniques

- Broyage, concassage (méthodes, granulométrie ...)
- Séchage, dessiccation
- Extrusion, injection

Techniques chimiques

- Traitement chimique
- Traitement de surface

Techniques de rechargement

Techniques d'analyse des matériaux recyclés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Mots clés :

Pollution – matériaux – valorisation – compatibilisation – traitement de surface

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 8 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.MRVM.06 : Conception durable

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Eco-concevoir : du matériau au produit

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

- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

L'objectif de ce module est de trouver un design de pièce en adéquation avec un matériau, le processus de mise en œuvre et la fonction du produit.

Gérer la pluralité des solutions

- Méthodes de recherche de solution
- Choix des critères de sélection
- Analyser, comparer et classer des solutions

Eco-concevoir une pièce

- Méthodes d'éco-conception
 - Pour le remanufacturing
 - Pour le désassemblage
 - Pour le recyclage
- Prendre en compte l'évolution des propriétés des matériaux recyclés
- Prendre en compte l'impact environnemental global du produit
- Réaliser le pré-dimensionnement d'un produit simple

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Mots clés :

Eco-conception – choix de matériaux – ACV

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.07 : Expression 5

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.MRVM.01 | Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit
- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Le module a pour objectif de préparer l'étudiant à la communication interne en entreprise et à la vie en entreprise ainsi que la présentation et la valorisation de son travail en entreprise.

- Connaissance de l'organisation, la structure et la vie de l'entreprise
- Communication interne en entreprise : messagerie électronique, rédaction de notes (d'information, de synthèse...), gestion de réunion, compte-rendu de réunion
- Rapport de stage ou d'apprentissage, présentation orale
- Accompagnement à la finalisation du portfolio et à sa présentation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Mots clés :

Vie en entreprise – portfolio – notes – réunion – synthèse

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

3.3.8. Ressource R5.08 : Anglais 5

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.MRVM.01 | Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit
- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant de communiquer avec des acteurs anglophones du monde du matériau.

- Rédaction de l'abstract
- Compte rendu de travaux de recherche
- Investigation élargie du domaine associé aux matériaux
- Présentation formelle du projet de poursuites d'études et / ou d'intégration du marché de l'emploi
- Présentation technique spécifique au domaine de spécialité

Attendus

- Réflexion avancée dans la construction de son parcours académique et professionnel
- Expertise du vocabulaire de spécialité et du domaine de spécialité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Mots clés :

Communication – langue de spécialité matériaux – documentation technique – entreprise – professionnalisation – culture générale scientifique – ouverture à l'international

Volume horaire :

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

3.3.9. Ressource R5.09 : Projet Personnel et Professionnel 5

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- SAÉ 5.MRVM.01 | Etude du recyclage ou de la valorisation d'un produit
- SAÉ 5.02 | Simulation d'un produit en vue de valider une propriété ou un comportement
- SAÉ 5.04 | Etablir un protocole de qualification matériau-produit
- PORTFOLIO | PORTFOLIO S5

Descriptif :

Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1 et 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

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.)

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.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Mots clés :

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

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	STAGE Stage	PORTFOLIO PORTFOLIO S6	R6.01 Matériaux émergents	R6.02 Gestion de production	
Elaborer	AC31.01	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X			
	AC31.03	X	X		X	
Eco- concevoir	AC32.01	X	X			
	AC32.02	X	X			
	AC32.03	X	X			
	AC32.04	X	X	X		
Mettre en forme	AC33.01	X	X	X	X	
	AC33.02	X	X		X	
	AC33.03	X	X			
Caractériser	AC34.01	X	X			
	AC34.02	X	X			
	AC34.03	X	X	X		
	AC34.04	X	X	X		
	AC34.05	X	X	X	X	
	AC34.06	X	X	X		
Valoriser	AC35.01MRVM	X	X	X	X	
	AC35.02MRVM	X	X	X	X	
	AC35.03MRVM	X	X	X		
	AC35.04MRVM	X	X	X		
	AC35.05MRVM	X	X	X		
Volume total				20	30	50
Dont TP				0	8	8
Adaptation Locale (SAE)		20				20
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)				31	31	
TP Adaptation locale				22	22	

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

4.2.1. STAGE : Stage

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

Le/la stagiaire agit en tant que collaborateur /collaboratrice (d'un cadre intermédiaire) dans un service / une organisation en contribuant à l'activité de l'organisation/l'entreprise et à ses résultats, supervisé(e) par un encadrant (de l'organisation)

Objectif

- Conduire une/des missions en responsabilité
- Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
- Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et aux résultats, proposer des solutions et en rendre compte
- Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
- Conforter le projet professionnel

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.02 | Rédiger le protocole
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC32.01 | Etre autonome dans un projet
- AC32.02 | Elaborer un CDC avec un client
- AC32.03 | Choisir et utiliser des modèles simples (mécanique et physique) et en interpréter les résultats
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC33.03 | Réaliser une maintenance et un dépannage de niveau 1 des machines de mise en forme
- AC34.01 | Proposer et ordonner différents moyens de caractérisation en fonction de la propriété à étudier
- AC34.02 | Interpréter les résultats en fonction de l'environnement global
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

4.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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 | Matériaux émergents
- R6.02 | Gestion de production
- R6.MRVM.03 | Complémentaire 4 : Elaboration d'un matériau ou produit à partir de matériaux recyclés 2

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Matériaux émergents

Compétences ciblées :

- Elaborer des matériaux
- Eco-concevoir : du matériau au produit
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits
- Revaloriser un matériau issu d'un produit

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S6

Descriptif :

L'objectif de ce module est de sensibiliser les étudiants aux matériaux ou procédés émergents.

Le choix des matériaux et des procédés traités sera fonction des besoins industriels locaux (par exemple : la transition énergétique, le médical...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC32.04 | Créer une veille technologique
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC34.03 | Choisir les normes adaptées à l'essai
- AC34.04 | Réaliser la maintenance de niveau 1 d'un appareil de caractérisation
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC34.06 | Former un opérateur à une technique de caractérisation
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation
- AC35.03MRVM | Mettre en place une démarche expérimentale d'optimisation
- AC35.04MRVM | Prendre en compte les aspects réglementaires
- AC35.05MRVM | Évaluer la rentabilité économique d'une valorisation

Mots clés :

Matériau – innovation – émergent

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

4.3.2. Ressource R6.02 : Gestion de production

Compétences ciblées :

- Revaloriser un matériau issu d'un produit
- Elaborer des matériaux
- Mettre en forme les matériaux
- Caractériser des matériaux et des produits

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

- PORTFOLIO | PORTFOLIO S6

Descriptif :

L'objectif de ce module est d'apporter aux étudiants les connaissances nécessaires pour gérer une production.

Savoirs et savoir-faire associés

- Acquérir des notions de base sur le processus de production, sa gestion
- Connaissance des outils de gestion : Lean, ERP, KANBAN, MRP
- Découverte des outils de pilotage des systèmes de management intégrés
- Connaître les méthodes d'implantation d'un atelier
- Appliquer les outils de qualité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Adapter le procédé et la composition en fonction des propriétés attendues
- AC31.03 | Définir les essais à réaliser pour caractériser le matériau obtenu
- AC33.01 | Optimiser un procédé en fonction des propriétés attendues du matériau
- AC33.02 | Rédiger une gamme de fabrication
- AC34.05 | Gérer un ensemble d'appareils de caractérisation
- AC35.01MRVM | Mettre en place une démarche de déconstruction
- AC35.02MRVM | Adapter une méthode de tri et de séparation

Mots clés :

Lean – MRP – kanban – ERP – ordonnancement – GPAO – lancement – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 8 heures de TP