



Annexe 4

Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »

CHIMIE

Parcours :

- Analyse, contrôle-qualité, environnement
- Chimie industrielle
- Matériaux et produits formulés
- Synthèse

Programme national

Sommaire

I. La formation B.U.T. Chimie et ses parcours	10
1. Objectifs de la formation	11
1.1. Le parcours : Analyse, contrôle-qualité, environnement	12
1.2. Le parcours : Synthèse	12
1.3. Le parcours : Matériaux et produits formulés	12
1.4. Le parcours : Chimie industrielle	12
II. Référentiel de compétences	14
1. Parcours : Analyse, contrôle-qualité, environnement	15
2. Parcours : Synthèse	25
3. Parcours : Matériaux et produits formulés	35
4. Parcours : Chimie industrielle	45
III. Référentiel de formation	55
1. Cadre général	56
1. L'alternance	56
2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	56
3. La démarche portfolio	56
4. Le projet personnel et professionnel	57
2. Structure générale des six semestres de formation	58
3. Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours	60
1. Semestre 1	60
1.1. Tableau croisé	60
1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	62
1.2.1. SAÉ 1.01 : Analyse de routine d'une solution aqueuse	62
1.2.2. SAÉ 1.02 : Purification d'un composé	63
1.2.3. SAÉ 1.03 : Identifier un matériau pour une application donnée	64
1.2.4. SAÉ 1.04 : Suivi d'un procédé élémentaire	65
1.2.5. SAÉ 1.05 : Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)	66
1.2.6. SAÉ 1.06 : Analyse de risques	67
1.2.7. PORTFOLIO : Démarche portfolio	68
1.3. Fiches Ressources	69
1.3.1. Ressource R1.01 : Préparation de solutions et nomenclature	69
1.3.2. Ressource R1.02 : Equilibres en solution	70
1.3.3. Ressource R1.03 : Atomistique	71
1.3.4. Ressource R1.04 : Synthèse organique	72
1.3.5. Ressource R1.05 : Thermochimie appliquée	73
1.3.6. Ressource R1.06 : Introduction à la science des matériaux	74
1.3.7. Ressource R1.07 : Mathématiques élémentaires	75

1.3.8.	Ressource R1.08 : Cinétique	76
1.3.9.	Ressource R1.09 : Mécanique des fluides *	77
1.3.10.	Ressource R1.10 : Métrologie Electricité	78
1.3.11.	Ressource R1.11 : Bureautique, logiciels & Conduite de projet	79
1.3.12.	Ressource R1.12 : Anglais	80
1.3.13.	Ressource R1.13 : Expression communication	81
1.3.14.	Ressource R1.14 : Risques chimiques et BPL - BPF	82
1.3.15.	Ressource R1.15 : PPP	83
2.	Semestre 2	85
2.1.	Tableau croisé	85
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	87
2.2.1.	SAÉ 2.01 : Analyse instrumentale d'une solution aqueuse	87
2.2.2.	SAÉ 2.02 : Réalisation d'une étape de synthèse d'un composé	88
2.2.3.	SAÉ 2.03 : Vérification d'une caractéristique donnée d'un matériau ou d'un produit formulé	89
2.2.4.	SAÉ 2.04 : Suivi d'une installation pilote	90
2.2.5.	SAÉ 2.05 : Participer à la gestion d'un projet	91
2.2.6.	SAÉ 2.06 : Gestion HSE d'un laboratoire ou d'un atelier de production	92
2.2.7.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	93
2.3.	Fiches Ressources	94
2.3.1.	Ressource R2.01 : Chimie en solution : Titrages - Electrochimie	94
2.3.2.	Ressource R2.02 : Méthodes spectrométriques d'analyse moléculaire	95
2.3.3.	Ressource R2.03 : Méthodes optiques pour l'analyse	96
2.3.4.	Ressource R2.04 : Synthèse organique	97
2.3.5.	Ressource R2.05 : Chimie inorganique	98
2.3.6.	Ressource R2.06 : Science des matériaux	99
2.3.7.	Ressource R2.07 : Introduction à la formulation	100
2.3.8.	Ressource R2.08 : Propriétés physiques des matériaux et/ou produits formulés et écoconception	101
2.3.9.	Ressource R2.09 : Mathématiques - Analyse	102
2.3.10.	Ressource R2.10 : Transferts thermiques *	103
2.3.11.	Ressource R2.11 : Bilans Matière & Chaleur *	104
2.3.12.	Ressource R2.12 : Bureautique, logiciels & Conduite de projet	105
2.3.13.	Ressource R2.13 : Anglais	106
2.3.14.	Ressource R2.14 : Expression communication	107
2.3.15.	Ressource R2.15 : Risques chimiques et BPL - BPF	108
2.3.16.	Ressource R2.16 : PPP	109
4.	Parcours : Analyse, contrôle-qualité, environnement	111
1.	Semestre 3	111
1.1.	Tableau croisé	111
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	113
1.2.1.	SAÉ 3.ANA.01 : Optimiser une méthode d'analyse	113
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	115
1.2.3.	SAÉ 3.ANA.03 : De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *	117
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	119
1.3.	Fiches Ressources	120
1.3.1.	Ressource R3.01 : Méthodes séparatives	120
1.3.2.	Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques	121
1.3.3.	Ressource R3.03 : Synthèse organique	122
1.3.4.	Ressource R3.04 : Matériaux organiques	123
1.3.5.	Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques	124
1.3.6.	Ressource R3.06 : Formulation	125
1.3.7.	Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation	126
1.3.8.	Ressource R3.08 : Chimométrie Probabilité statistiques	127
1.3.9.	Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1	128
1.3.10.	Ressource R3.10 : Expression communication	129
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais	130
1.3.12.	Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux	131

1.3.13.	Ressource R3.13 : PPP	132
1.3.14.	Ressource R3.ANA.14 : Analyses expérimentales en contrôle-qualité, environnement	134
1.3.15.	Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes	135
1.3.16.	Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	136
1.3.17.	Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *	137
2.	Semestre 4	138
2.1.	Tableau croisé	138
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	140
2.2.1.	SAÉ 4.ANA.01 : Optimiser une méthode d'analyse	140
2.2.2.	SAÉ 4.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	142
2.2.3.	SAÉ 4.ANA.03 : De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle	143
2.2.4.	STAGE : Stage du S4	144
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	146
2.3.	Fiches Ressources	147
2.3.1.	Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée	147
2.3.2.	Ressource R4.02 : Physique instrumentale 2	148
2.3.3.	Ressource R4.03 : Synthèse inorganique	149
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes	150
2.3.5.	Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise	151
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais	152
2.3.7.	Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	153
2.3.8.	Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées	154
2.3.9.	Ressource R4.09 : Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse	155
2.3.10.	Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	156
3.	Semestre 5	157
3.1.	Tableau croisé	157
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	159
3.2.1.	SAÉ 5.ANA.01 : Développer une méthode d'analyse	159
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	161
3.3.	Fiches Ressources	162
3.3.1.	Ressource R5.ANA.01 : Techniques couplées	162
3.3.2.	Ressource R5.ANA.02 : Mise en œuvre des techniques couplées	163
3.3.3.	Ressource R5.ANA.03 : Préparation d'échantillons	164
3.3.4.	Ressource R5.ANA.04 : Analyses environnementales	165
3.3.5.	Ressource R5.ANA.05 : Analyses de solides	166
3.3.6.	Ressource R5.ANA.07 : Physique appliquée à l'analyse chimique	167
3.3.7.	Ressource R5.08 : Expression communication	168
3.3.8.	Ressource R5.09 : Anglais	169
3.3.9.	Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit	170
3.3.10.	Ressource R5.11 : Statistiques - Chimométrie	171
3.3.11.	Ressource R5.12 : Démarche sécurité	172
3.3.12.	Ressource R5.13 : Management de la qualité	173
3.3.13.	Ressource R5.14 : PPP	174
4.	Semestre 6	176
4.1.	Tableau croisé	176
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	178
4.2.1.	SAÉ 6.ANA.01 : Développer une méthode d'analyse	178
4.2.2.	STAGE.ANA : Stage du S6 ANA	180
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	181
4.3.	Fiches Ressources	182
4.3.1.	Ressource R6.ANA.01 : Echantillonnage	182
4.3.2.	Ressource R6.ANA.02 : Instrumentation	183
4.3.3.	Ressource R6.03 : Expression communication	184
4.3.4.	Ressource R6.04 : Anglais	185
4.3.5.	Ressource R6.05 : HSEQ	186

4.3.6.	Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations	187
5.	Parcours : Synthèse	188
1.	Semestre 3	188
1.1.	Tableau croisé	188
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	190
1.2.1.	SAÉ 3.SYN.01 : Optimisation d'une voie de synthèse	190
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	191
1.2.3.	SAÉ 3.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	193
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	195
1.3.	Fiches Ressources	196
1.3.1.	Ressource R3.01 : Méthodes séparatives	196
1.3.2.	Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques	197
1.3.3.	Ressource R3.03 : Synthèse organique	198
1.3.4.	Ressource R3.04 : Matériaux organiques	199
1.3.5.	Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques	200
1.3.6.	Ressource R3.06 : Formulation	201
1.3.7.	Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation	202
1.3.8.	Ressource R3.08 : Chimométrie Probabilité statistiques	203
1.3.9.	Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1	204
1.3.10.	Ressource R3.10 : Expression communication	205
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais	206
1.3.12.	Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux	207
1.3.13.	Ressource R3.13 : PPP	208
1.3.14.	Ressource R3.SYN.14 : Analyses expérimentales pour la synthèse	210
1.3.15.	Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes	211
1.3.16.	Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	212
1.3.17.	Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *	213
2.	Semestre 4	214
2.1.	Tableau croisé	214
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	216
2.2.1.	SAÉ 4.SYN.01 : Optimisation d'une voie de synthèse	216
2.2.2.	SAÉ 4.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	217
2.2.3.	SAÉ 4.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	218
2.2.4.	STAGE : Stage du S4	220
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	222
2.3.	Fiches Ressources	223
2.3.1.	Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée	223
2.3.2.	Ressource R4.02 : Physique instrumentale 2	224
2.3.3.	Ressource R4.03 : Synthèse inorganique	225
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes	226
2.3.5.	Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise	227
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais	228
2.3.7.	Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	229
2.3.8.	Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées	230
2.3.9.	Ressource R4.09 : Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse	231
2.3.10.	Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	232
3.	Semestre 5	233
3.1.	Tableau croisé	233
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	235
3.2.1.	SAÉ 5.SYN.01 : Choix d'une voie de synthèse	235
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	237
3.3.	Fiches Ressources	238
3.3.1.	Ressource R5.SYN.01 : Synthèse organique	238
3.3.2.	Ressource R5.SYN.02 : Synthèse inorganique	239
3.3.3.	Ressource R5.SYN.07 : Physique appliquée à la synthèse	240

3.3.4.	Ressource R5.08 : Expression communication	241
3.3.5.	Ressource R5.09 : Anglais	242
3.3.6.	Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit	243
3.3.7.	Ressource R5.11 : Statistiques - Chimiométrie	244
3.3.8.	Ressource R5.12 : Démarche sécurité	245
3.3.9.	Ressource R5.13 : Management de la qualité	246
3.3.10.	Ressource R5.14 : PPP	247
4.	Semestre 6	249
4.1.	Tableau croisé	249
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	251
4.2.1.	SAÉ 6.SYN.01 : Choix d'une voie de synthèse	251
4.2.2.	STAGE.SYN : Stage du S6 SYN	253
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	254
4.3.	Fiches Ressources	255
4.3.1.	Ressource R6.SYN.01 : Synthèse organique	255
4.3.2.	Ressource R6.SYN.02 : Synthèse inorganique	256
4.3.3.	Ressource R6.03 : Expression communication	257
4.3.4.	Ressource R6.04 : Anglais	258
4.3.5.	Ressource R6.05 : HSEQ	259
4.3.6.	Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations	260

6. Parcours : Matériaux et produits formulés 261

1.	Semestre 3	261
1.1.	Tableau croisé	261
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	263
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	263
1.2.2.	SAÉ 3.MPF.02 : Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	265
1.2.3.	SAÉ 3.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	266
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	268
1.3.	Fiches Ressources	269
1.3.1.	Ressource R3.01 : Méthodes séparatives	269
1.3.2.	Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques	270
1.3.3.	Ressource R3.03 : Synthèse organique	271
1.3.4.	Ressource R3.04 : Matériaux organiques	272
1.3.5.	Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques	273
1.3.6.	Ressource R3.06 : Formulation	274
1.3.7.	Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation	275
1.3.8.	Ressource R3.08 : Chimiométrie Probabilité statistiques	276
1.3.9.	Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1	277
1.3.10.	Ressource R3.10 : Expression communication	278
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais	279
1.3.12.	Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux	280
1.3.13.	Ressource R3.13 : PPP	281
1.3.14.	Ressource R3.MPF.14 : Analyses expérimentales des matériaux et/ou produits formulés	283
1.3.15.	Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes	284
1.3.16.	Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	285
1.3.17.	Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *	286
2.	Semestre 4	287
2.1.	Tableau croisé	287
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	289
2.2.1.	SAÉ 4.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	289
2.2.2.	SAÉ 4.MPF.02 : Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	291
2.2.3.	SAÉ 4.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	292
2.2.4.	STAGE : Stage du S4	294
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	296
2.3.	Fiches Ressources	297

2.3.1.	Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée	297
2.3.2.	Ressource R4.MPF.02 : Physique appliquée aux matériaux et produits formulés	298
2.3.3.	Ressource R4.03 : Synthèse inorganique	299
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes	300
2.3.5.	Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise	301
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais	302
2.3.7.	Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	303
2.3.8.	Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées	304
2.3.9.	Ressource R4.MPF.09 : Techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés	305
2.3.10.	Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	306
3.	Semestre 5	307
3.1.	Tableau croisé	307
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	309
3.2.1.	SAÉ 5.MPF.01 : Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	309
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	311
3.3.	Fiches Ressources	312
3.3.1.	Ressource R5.MPF.01 : Génie des mélanges	312
3.3.2.	Ressource R5.MPF.02 : Élaboration avancée des matériaux et/ou des produits formulés	313
3.3.3.	Ressource R5.MPF.03 : Caractérisations - Analyses	314
3.3.4.	Ressource R5.MPF.04 : Durabilité des matériaux et/ou des produits formulés	315
3.3.5.	Ressource R5.MPF.05 : Relation structures/formules et propriétés des matériaux et/ou produits formulés	316
3.3.6.	Ressource R5.MPF.06 : Méthodes expérimentales avancées d'élaboration et de caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés	317
3.3.7.	Ressource R5.MPF.07 : Physique appliquée à la caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés	318
3.3.8.	Ressource R5.08 : Expression communication	319
3.3.9.	Ressource R5.09 : Anglais	320
3.3.10.	Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit	321
3.3.11.	Ressource R5.11 : Statistiques - Chimométrie	322
3.3.12.	Ressource R5.12 : Démarche sécurité	323
3.3.13.	Ressource R5.13 : Management de la qualité	324
3.3.14.	Ressource R5.14 : PPP	325
4.	Semestre 6	327
4.1.	Tableau croisé	327
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	329
4.2.1.	SAÉ 6.MPF.01 : Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	329
4.2.2.	STAGE.MPF : Stage du S6 MPF	331
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	332
4.3.	Fiches Ressources	333
4.3.1.	Ressource R6.MPF.01 : Écoconception	333
4.3.2.	Ressource R6.03 : Expression communication	334
4.3.3.	Ressource R6.04 : Anglais	335
4.3.4.	Ressource R6.05 : HSEQ	336
4.3.5.	Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations	337
7.	Parcours : Chimie industrielle	338
1.	Semestre 3	338
1.1.	Tableau croisé	338
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	340
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	340
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	342
1.2.3.	SAÉ 3.IND.03 : Conduite et optimisation d'un procédé	344
1.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	346
1.3.	Fiches Ressources	347
1.3.1.	Ressource R3.01 : Méthodes séparatives	347

1.3.2.	Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques	348
1.3.3.	Ressource R3.03 : Synthèse organique	349
1.3.4.	Ressource R3.04 : Matériaux organiques	350
1.3.5.	Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques	351
1.3.6.	Ressource R3.06 : Formulation	352
1.3.7.	Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation	353
1.3.8.	Ressource R3.08 : Chimométrie Probabilité statistiques	354
1.3.9.	Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1	355
1.3.10.	Ressource R3.10 : Expression communication	356
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais	357
1.3.12.	Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux	358
1.3.13.	Ressource R3.13 : PPP	359
1.3.14.	Ressource R3.IND.14 : Analyses expérimentales appliquées aux procédés	361
1.3.15.	Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes	362
1.3.16.	Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	363
1.3.17.	Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *	364
2.	Semestre 4	365
2.1.	Tableau croisé	365
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	367
2.2.1.	SAÉ 4.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	367
2.2.2.	SAÉ 4.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	369
2.2.3.	SAÉ 4.IND.03 : Conduite et optimisation d'un procédé	370
2.2.4.	STAGE : Stage du S4	372
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	374
2.3.	Fiches Ressources	375
2.3.1.	Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée	375
2.3.2.	Ressource R4.IND.02 : Physique appliquée aux procédés	376
2.3.3.	Ressource R4.03 : Synthèse inorganique	377
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes	378
2.3.5.	Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise	379
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais	380
2.3.7.	Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	381
2.3.8.	Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées	382
2.3.9.	Ressource R4.09 : Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse	383
2.3.10.	Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	384
3.	Semestre 5	385
3.1.	Tableau croisé	385
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	387
3.2.1.	SAÉ 5.IND.01 : Proposition, simulation et optimisation d'un procédé	387
3.2.2.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	389
3.3.	Fiches Ressources	390
3.3.1.	Ressource R5.IND.01 : Procédés innovants et avancés	390
3.3.2.	Ressource R5.IND.02 : Conduite et simulation des procédés	391
3.3.3.	Ressource R5.IND.03 : Analyses pour la production	392
3.3.4.	Ressource R5.IND.04 : Procédés multiphasiques et réactifs	393
3.3.5.	Ressource R5.IND.05 : Mise en œuvre des procédés *	394
3.3.6.	Ressource R5.IND.07 : Physique appliquée à l'industrie chimique	395
3.3.7.	Ressource R5.08 : Expression communication	396
3.3.8.	Ressource R5.09 : Anglais	397
3.3.9.	Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit	398
3.3.10.	Ressource R5.11 : Statistiques - Chimométrie	399
3.3.11.	Ressource R5.12 : Démarche sécurité	400
3.3.12.	Ressource R5.13 : Management de la qualité	401
3.3.13.	Ressource R5.14 : PPP	402
4.	Semestre 6	404

4.1.	Tableau croisé	404
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	406
4.2.1.	SAÉ 6.IND.01 : Proposition, simulation et optimisation d'un procédé	406
4.2.2.	STAGE.IND : Stage du S6 IND	408
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	409
4.3.	Fiches Ressources	410
4.3.1.	Ressource R6.IND.01 : Etude de cas industriels	410
4.3.2.	Ressource R6.03 : Expression communication	411
4.3.3.	Ressource R6.04 : Anglais	412
4.3.4.	Ressource R6.05 : HSEQ	413
4.3.5.	Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations	414

Première partie

La formation B.U.T. Chimie et ses parcours

Ce document présente le programme national du B.U.T. Chimie 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

La chimie est la science de la matière, de ses constituants et de ses transformations. La chimie est présente dans des entreprises de toutes tailles et de secteurs très variés : les industries chimiques, la parfumerie, la cosmétique, les emballages, le médicament, l'agro-alimentaire, l'aéronautique, l'automobile, l'électronique, l'énergie, le traitement de l'eau, des sols et de l'air, le traitement de surface, le nucléaire, la contrefaçon, etc. La chimie a le génie de transformer la matière pour fournir à l'homme, en qualité et quantité, les produits dont il a besoin. Ce double caractère scientifique et industriel est générateur de diversité. Un diplômé de B.U.T. Chimie est doté de connaissances et de compétences en analyse, synthèse, matériaux, produits formulés et procédés, complémentaires les unes des autres.

La spécialité Chimie offre quatre possibilités de parcours assurant l'acquisition des mêmes compétences et apprentissages critiques jusqu'en fin de deuxième année. Néanmoins, ces parcours s'appuient sur des référentiels de formation qui permettent leur différenciation, dès la deuxième année, au travers de ressources et situations d'apprentissage spécifiques.

C'est ainsi que l'étudiant, en fonction de son projet personnel et professionnel, a le choix entre les quatre parcours du B.U.T. Chimie :

- Analyse, contrôle-qualité, environnement ;
- Synthèse ;
- Matériaux et produits formulés ;
- Chimie industrielle.

Les fonctions du diplômé de B.U.T. Chimie

La formation dispensée dans les départements de la spécialité « Chimie » des Instituts Universitaires de Technologie donne au futur diplômé toutes les compétences nécessaires pour exercer différentes activités qui s'articulent traditionnellement autour :

- De l'analyse et du contrôle-qualité : le diplômé maîtrise les différentes méthodes et techniques d'analyse pour assurer la qualité des produits avant, pendant et après la fabrication, pour répondre aux exigences réglementaires et environnementales ;
- De la synthèse organique ou inorganique : le diplômé maîtrise les différentes méthodes de synthèse, de purification et de caractérisation, par exemple dans un laboratoire de recherche et développement ;
- Des matériaux ou produits formulés : le diplômé participe aux côtés d'un chercheur à l'identification, à la conception et à l'amélioration de la synthèse et du mode d'isolement de produits, à la formulation, à la caractérisation physicochimique des produits ;
- Du développement et de la production : le diplômé permet l'interface entre le laboratoire et la production. Il réalise le traitement des résultats d'analyse des procédés de production, le suivi des équipements analytiques en production et l'optimisation des méthodes analytiques en lien avec le procédé. De par ses connaissances en génie des procédés, il veille au bon fonctionnement des unités de fabrication, du laboratoire à la production, en passant par le pilote, selon les directives établies.

Sont également accessibles d'autres métiers dans le secteur technico-commercial, la veille technologique, le développement durable, la sécurité. Dans son environnement professionnel, le cadre intermédiaire prend nécessairement en compte les nouveaux besoins et enjeux économiques et notamment les aspects liés au numérique : programmation des appareils d'analyse, recherches documentaires et bibliographiques, réacteurs pilotés par automate programmable, exploitation, consignation et restitution des données. Quel que soit le poste occupé dans les domaines de la qualité, de l'hygiène, de la sécurité des personnes et des biens, de la protection de l'environnement et du développement durable (par exemple, le recyclage, la chimie verte, la chimie du végétal, etc.), le respect des normes et réglementations sont au centre de ses préoccupations.

Dispositions particulières

Mention spécifique pour les TP à risque de la spécialité Chimie

Les TP liés à la compétence « Produire », pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...). Ces

modules susceptibles de bénéficier de cet aménagement sont marqués d'une étoile à la suite de leur intitulé dans l'ensemble des tableaux et fiches des pages suivantes.

1.1. Le parcours : Analyse, contrôle-qualité, environnement

Le diplôme saura traiter toutes les phases d'un processus analytique, depuis le prélèvement et le prétraitement de l'échantillon, la mise en oeuvre de la méthode analytique, son optimisation et sa validation.

Les débouchés peuvent être les suivants :

- Technicien en contrôle qualité toutes industries confondues ;
- Technicien en traitement des déchets ;
- Technicien en qualité en industrie (pharmaceutiques, agroalimentaire, matériaux, cosmétiques etc.) ;
- Assistant ingénieur en études, recherche et développement en industrie ou à l'université.

1.2. Le parcours : Synthèse

Le diplômé maîtrisera les différentes méthodes de synthèse, de purification et de caractérisation des composés organiques ou inorganiques, la mise au point de la voie de synthèse et de la mise en place du protocole expérimental (synthèses multi-étapes, techniques séparations de purification des produits, micro-manipulations et échelle du gramme, catalyse) en chimie organique et/ou inorganique.

Les débouchés peuvent être les suivants :

- Technicien de développement industriel ;
- Agent de maîtrise de production chimique fine ;
- Technicien de production en chimie fine ;
- Assistant technique d'ingénieur en études, recherche et développement en synthèse organique et/ou inorganique ;
- Technicien en recherche et développement en chimie organique ou inorganique ;
- Rédacteur technique en chimie organique ou inorganique.

1.3. Le parcours : Matériaux et produits formulés

Le diplômé sera capable de traiter toutes les phases d'un processus d'élaboration de matériaux ou de produits formulés : du choix des matières premières à la conception en passant par l'identification des produits et la caractérisation physico-chimique des matériaux et produits finis.

Les débouchés peuvent être les suivants :

- Technicien de contrôle de conformité en matériaux ou produits formulés ;
- Chef d'atelier en matériaux ;
- Technicien de fabrication en céramique ;
- Technicien de production ou de transformation du verre ;
- Technicien de production des métaux ;
- Technicien de production caoutchouc ou matières plastiques ;
- Assistant d'ingénieur en recherche et développement en matériaux ou produits formulés ;
- Technicien métallurgiste en recherche et développement ;
- Technicien coloriste en industrie ou en recherche et développement ;
- Technicien de traitement de surface.

1.4. Le parcours : Chimie industrielle

Du développement à la production : le diplômé permettra l'interface entre le laboratoire et la production. Il réalisera le traitement des résultats d'analyse des procédés de production, le suivi des équipements analytiques en production et l'optimisation des méthodes analytiques en lien avec le procédé. De par ses connaissances en génie des procédés, il veillera au bon fonctionnement des unités de fabrication, du laboratoire à la production, en passant par le pilote, selon les directives établies.

- Technicien de contrôle de conformité en ligne ;
- Inspecteur de conformité et environnement ;

- Adjoint au responsable de laboratoire de développement de procédés ;
- Technicien d'atelier de fabrication et méthodes (automatisation de procédés) ;
- Technicien de production en industrie chimique, pharmaceutique, cosmétoparfumerie.

Deuxième partie

Référentiel de compétences

1. Parcours : Analyse, contrôle-qualité, environnement

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

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.

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Produire	Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Gérer	Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques
Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	<ul style="list-style-type: none">- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement- CE6.02 En respectant une chimie durable et économe

Les situations professionnelles

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

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

Analyser	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement
Synthétiser	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Elaborer	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Produire	Situations professionnelles	En atelier de production industrielle En laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote
Gérer	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement En atelier de production industrielle
Contrôler	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Chimie Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Analyser	Synthétiser	Elaborer	Produire	Gérer	Contrôler
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	Niveau 1 Suivre une production chimique	Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	Niveau 2 Conduire une production chimique	Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement
Niveau 3 Utiliser des techniques complexes				Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement

Compétence Analyser

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Prélever un produit en respectant les procédures- AC11.02 Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse- AC11.03 Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni- AC11.04 Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation- AC11.05 S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes	
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Appliquer des techniques d'échantillonnage- AC21.02 Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques- AC21.03 Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés- AC21.04 Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau- AC21.05 Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse	
Niveau 3 Utiliser des techniques complexes	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe- AC31.02 Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne- AC31.03 Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation- AC31.04 Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée- AC31.05 Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages	

Compétence Synthétiser

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple- AC12.02 Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple- AC12.03 Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples- AC12.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples	
Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Établir le rôle du composé dans une réaction complexe- AC22.02 Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté- AC22.03 Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées- AC22.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées	

Compétence Elaborer

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC13.01 Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés- AC13.02 Identifier les matières premières et additifs- AC13.03 Appliquer les bases de l'écoconception- AC13.04 Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples	
Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC23.01 Établir la relation entre matières et propriétés- AC23.02 Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples- AC23.03 Identifier une démarche d'écoconception- AC23.04 Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés	

Compétence Produire

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Produire	Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Situations professionnelles		
En atelier de production industrielle En laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote		
Niveaux		Apprentissages critiques
Niveau 1 Suivre une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC14.01 Identifier les matières premières et les produits- AC14.02 Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production- AC14.03 Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits- AC14.04 Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production- AC14.05 Renseigner des documents de suivi de production	
Niveau 2 Conduire une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01 Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production- AC24.02 Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés- AC24.03 Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives- AC24.04 Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne	

Compétence Gérer

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Gérer	
Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production	
<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques	
Situations professionnelles	
En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques
Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	<ul style="list-style-type: none">- AC15.01 Tenir un cahier de laboratoire- AC15.02 Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit- AC15.03 Exploiter une documentation technique- AC15.04 Évaluer une incertitude de mesure- AC15.05 Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet
Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- AC25.01 Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté- AC25.02 Déployer une méthodologie de conduite de projet- AC25.03 Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais- AC25.04 Appliquer une démarche qualité
Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	<ul style="list-style-type: none">- AC35.01 Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion- AC35.02 Assurer la gestion d'un projet- AC35.03 Animer une équipe, une réunion- AC35.04 Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire- AC35.05 Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Compétence Contrôler

B.U.T. Chimie

Parcours Analyse, contrôle-qualité, environnement

Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement - CE6.02 En respectant une chimie durable et économe
Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux		Apprentissages critiques
Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement		- AC16.01 Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs - AC16.02 Classifier et trier des déchets chimiques - AC16.03 Mettre en œuvre les BPL - AC16.04 Appliquer les règles de sécurité
Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement		- AC26.01 Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur - AC26.02 Mettre en œuvre les BPF - AC26.03 Utiliser les outils de traitement de données
Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement		- AC36.01 Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification - AC36.02 Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse - AC36.03 Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité - AC36.04 Se comporter comme un technicien chimiste responsable - AC36.05 Développer des plans d'expérience

2. Parcours : Synthèse

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Chimie

Parcours Synthèse

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

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.

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Produire	Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Gérer	Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques
Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	<ul style="list-style-type: none">- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement- CE6.02 En respectant une chimie durable et économe

Les situations professionnelles

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

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

Analyser	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement
Synthétiser	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Elaborer	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Produire	Situations professionnelles	En atelier de production industrielle En laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote
Gérer	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement En atelier de production industrielle
Contrôler	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

Analyser	Synthétiser	Elaborer	Produire	Gérer	Contrôler
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	Niveau 1 Suivre une production chimique	Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	Niveau 2 Conduire une production chimique	Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement
	Niveau 3 Optimiser une synthèse			Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement

Compétence Analyser

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Situations professionnelles		En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement
Niveaux		Apprentissages critiques
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Prélever un produit en respectant les procédures- AC11.02 Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse- AC11.03 Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni- AC11.04 Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation- AC11.05 S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes	
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Appliquer des techniques d'échantillonnage- AC21.02 Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques- AC21.03 Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés- AC21.04 Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau- AC21.05 Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse	

Compétence Synthétiser

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">En laboratoire de recherche et développementEn atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple- AC12.02 Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple- AC12.03 Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples- AC12.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples	
Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Établir le rôle du composé dans une réaction complexe- AC22.02 Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté- AC22.03 Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées- AC22.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées	
Niveau 3 Optimiser une synthèse	<ul style="list-style-type: none">- AC32.01 Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux- AC32.02 Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté- AC32.03 Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes- AC32.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes	

Compétence Elaborer

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC13.01 Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés- AC13.02 Identifier les matières premières et additifs- AC13.03 Appliquer les bases de l'écoconception- AC13.04 Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples	
Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC23.01 Établir la relation entre matières et propriétés- AC23.02 Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples- AC23.03 Identifier une démarche d'écoconception- AC23.04 Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés	

Compétence Produire

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

Produire	Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">En atelier de production industrielleEn laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Suivre une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC14.01 Identifier les matières premières et les produits- AC14.02 Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production- AC14.03 Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits- AC14.04 Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production- AC14.05 Renseigner des documents de suivi de production	
Niveau 2 Conduire une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01 Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production- AC24.02 Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés- AC24.03 Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives- AC24.04 Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne	

Compétence Gérer

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

Gérer	
	<p>Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production</p> <ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques
Situations professionnelles	<p>En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement</p> <p>En atelier de production industrielle</p>
Niveaux	Apprentissages critiques
Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	<ul style="list-style-type: none">- AC15.01 Tenir un cahier de laboratoire- AC15.02 Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit- AC15.03 Exploiter une documentation technique- AC15.04 Évaluer une incertitude de mesure- AC15.05 Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet
Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- AC25.01 Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté- AC25.02 Déployer une méthodologie de conduite de projet- AC25.03 Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais- AC25.04 Appliquer une démarche qualité
Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	<ul style="list-style-type: none">- AC35.01 Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion- AC35.02 Assurer la gestion d'un projet- AC35.03 Animer une équipe, une réunion- AC35.04 Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire- AC35.05 Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Compétence Contrôler

B.U.T. Chimie Parcours Synthèse

Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement - CE6.02 En respectant une chimie durable et économe
Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux		Apprentissages critiques
Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement		- AC16.01 Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs - AC16.02 Classifier et trier des déchets chimiques - AC16.03 Mettre en œuvre les BPL - AC16.04 Appliquer les règles de sécurité
Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement		- AC26.01 Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur - AC26.02 Mettre en œuvre les BPF - AC26.03 Utiliser les outils de traitement de données
Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement		- AC36.01 Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification - AC36.02 Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse - AC36.03 Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité - AC36.04 Se comporter comme un technicien chimiste responsable - AC36.05 Développer des plans d'expérience

3. Parcours : Matériaux et produits formulés

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

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.

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Produire	Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Gérer	Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques
Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	<ul style="list-style-type: none">- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement- CE6.02 En respectant une chimie durable et économe

Les situations professionnelles

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

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

Analyser	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement
Synthétiser	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Elaborer	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Produire	Situations professionnelles	En atelier de production industrielle En laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote
Gérer	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement En atelier de production industrielle
Contrôler	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Chimie Parcours Matériaux et produits formulés

Analyser	Synthétiser	Elaborer	Produire	Gérer	Contrôler
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	Niveau 1 Suivre une production chimique	Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	Niveau 2 Conduire une production chimique	Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement
		Niveau 3 Améliorer des matériaux et/ou des produits formulés		Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement

Compétence Analyser

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualitéEn laboratoire de recherche et développement	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Prélever un produit en respectant les procédures- AC11.02 Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse- AC11.03 Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni- AC11.04 Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation- AC11.05 S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes	
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Appliquer des techniques d'échantillonnage- AC21.02 Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques- AC21.03 Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés- AC21.04 Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau- AC21.05 Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse	

Compétence Synthétiser

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple- AC12.02 Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple- AC12.03 Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples- AC12.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples	
Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Établir le rôle du composé dans une réaction complexe- AC22.02 Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté- AC22.03 Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées- AC22.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées	

Compétence Elaborer

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC13.01 Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés- AC13.02 Identifier les matières premières et additifs- AC13.03 Appliquer les bases de l'écoconception- AC13.04 Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples	
Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC23.01 Établir la relation entre matières et propriétés- AC23.02 Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples- AC23.03 Identifier une démarche d'écoconception- AC23.04 Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés	
Niveau 3 Améliorer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC33.01 Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés- AC33.02 Mettre en œuvre une démarche écoconception- AC33.03 Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes- AC33.04 "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés	

Compétence Produire

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

Produire	Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">En atelier de production industrielleEn laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Suivre une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC14.01 Identifier les matières premières et les produits- AC14.02 Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production- AC14.03 Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits- AC14.04 Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production- AC14.05 Renseigner des documents de suivi de production	
Niveau 2 Conduire une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01 Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production- AC24.02 Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés- AC24.03 Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives- AC24.04 Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne	

Compétence Gérer

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

Gérer	
Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production	
<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques	
Situations professionnelles	
En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques
Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	<ul style="list-style-type: none">- AC15.01 Tenir un cahier de laboratoire- AC15.02 Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit- AC15.03 Exploiter une documentation technique- AC15.04 Évaluer une incertitude de mesure- AC15.05 Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet
Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- AC25.01 Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté- AC25.02 Déployer une méthodologie de conduite de projet- AC25.03 Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais- AC25.04 Appliquer une démarche qualité
Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	<ul style="list-style-type: none">- AC35.01 Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion- AC35.02 Assurer la gestion d'un projet- AC35.03 Animer une équipe, une réunion- AC35.04 Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire- AC35.05 Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Compétence Contrôler

B.U.T. Chimie

Parcours Matériaux et produits formulés

Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement - CE6.02 En respectant une chimie durable et économe
Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement	Apprentissages critiques - AC16.01 Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs - AC16.02 Classifier et trier des déchets chimiques - AC16.03 Mettre en œuvre les BPL - AC16.04 Appliquer les règles de sécurité	
Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement	- AC26.01 Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur - AC26.02 Mettre en œuvre les BPF - AC26.03 Utiliser les outils de traitement de données	
Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement	- AC36.01 Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification - AC36.02 Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse - AC36.03 Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité - AC36.04 Se comporter comme un technicien chimiste responsable - AC36.05 Développer des plans d'expérience	

4. Parcours : Chimie industrielle

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

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

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Produire	Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Gérer	Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques
Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	<ul style="list-style-type: none">- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement- CE6.02 En respectant une chimie durable et économe

Les situations professionnelles

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

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

Analyser	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement
Synthétiser	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Elaborer	Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle
Produire	Situations professionnelles	En atelier de production industrielle En laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote
Gérer	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement En atelier de production industrielle
Contrôler	Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Chimie Parcours Chimie industrielle

Analyser	Synthétiser	Elaborer	Produire	Gérer	Contrôler
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	Niveau 1 Suivre une production chimique	Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	Niveau 2 Conduire une production chimique	Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement
			Niveau 3 Participer au développement de la production chimique	Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement

Compétence Analyser

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

Analyser	Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 En respectant un protocole d'analyse- CE1.02 En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées- CE1.03 En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates- CE1.04 En développant une démarche analytique cohérente
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualitéEn laboratoire de recherche et développement	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Utiliser des techniques simples	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Prélever un produit en respectant les procédures- AC11.02 Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse- AC11.03 Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni- AC11.04 Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation- AC11.05 S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes	
Niveau 2 Utiliser des techniques variées	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Appliquer des techniques d'échantillonnage- AC21.02 Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques- AC21.03 Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés- AC21.04 Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau- AC21.05 Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse	

Compétence Synthétiser

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

Synthétiser	Synthétiser des molécules	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 En transformant la matière de manière appropriée- CE2.02 En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées- CE2.03 En caractérisant les composés par des techniques adaptées- CE2.04 En purifiant le composé par des techniques adaptées
Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux Niveau 1 Réaliser une synthèse simple	Apprentissages critiques <ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple- AC12.02 Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple- AC12.03 Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples- AC12.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples	
Niveau 2 Réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Établir le rôle du composé dans une réaction complexe- AC22.02 Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté- AC22.03 Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées- AC22.04 Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées	

Compétence Elaborer

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

Elaborer	Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 En choisissant les matières premières et les procédés adaptés- CE3.02 En mettant en œuvre une démarche d'écoconception pertinente- CE3.03 En caractérisant les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés par des techniques adaptées
Situations professionnelles	En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Identifier les matériaux et produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC13.01 Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés- AC13.02 Identifier les matières premières et additifs- AC13.03 Appliquer les bases de l'écoconception- AC13.04 Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples	
Niveau 2 Concevoir des matériaux et/ou des produits formulés	<ul style="list-style-type: none">- AC23.01 Établir la relation entre matières et propriétés- AC23.02 Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples- AC23.03 Identifier une démarche d'écoconception- AC23.04 Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés	

Compétence Produire

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

Produire	
Produire des composés intermédiaires et des produits finis	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle- CE4.02 En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées- CE4.03 En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">En atelier de production industrielleEn laboratoire de recherche et développement ou atelier pilote
Niveaux	Apprentissages critiques
Niveau 1 Suivre une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC14.01 Identifier les matières premières et les produits- AC14.02 Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production- AC14.03 Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits- AC14.04 Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production- AC14.05 Renseigner des documents de suivi de production
Niveau 2 Conduire une production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01 Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production- AC24.02 Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés- AC24.03 Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives- AC24.04 Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
Niveau 3 Participer au développement de la production chimique	<ul style="list-style-type: none">- AC34.01 Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi- AC34.02 Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts- AC34.03 Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production

Compétence Gérer

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

Gérer	
Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production	
<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production- CE5.02 En appliquant une démarche qualité- CE5.03 En assurant la transmission des informations scientifiques et techniques	
Situations professionnelles	
En laboratoire d'analyses, de contrôle-qualité, de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux	Apprentissages critiques
Niveau 1 Utiliser des outils de gestion	<ul style="list-style-type: none">- AC15.01 Tenir un cahier de laboratoire- AC15.02 Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit- AC15.03 Exploiter une documentation technique- AC15.04 Évaluer une incertitude de mesure- AC15.05 Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet
Niveau 2 Participer à la gestion du laboratoire ou de l'atelier de production	<ul style="list-style-type: none">- AC25.01 Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté- AC25.02 Déployer une méthodologie de conduite de projet- AC25.03 Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais- AC25.04 Appliquer une démarche qualité
Niveau 3 Piloter une équipe, un projet	<ul style="list-style-type: none">- AC35.01 Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion- AC35.02 Assurer la gestion d'un projet- AC35.03 Animer une équipe, une réunion- AC35.04 Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire- AC35.05 Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Compétence Contrôler

B.U.T. Chimie

Parcours Chimie industrielle

Contrôler	Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement	- CE6.01 En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement - CE6.02 En respectant une chimie durable et économe
Situations professionnelles	En laboratoire d'analyses ou de contrôle qualité En laboratoire de recherche et développement En atelier de production industrielle	
Niveaux		Apprentissages critiques
Niveau 1 S'initier aux règles Hygiène Sécurité Environnement		- AC16.01 Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs - AC16.02 Classifier et trier des déchets chimiques - AC16.03 Mettre en œuvre les BPL - AC16.04 Appliquer les règles de sécurité
Niveau 2 Exploiter les outils statistiques et Hygiène Sécurité Environnement		- AC26.01 Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur - AC26.02 Mettre en œuvre les BPF - AC26.03 Utiliser les outils de traitement de données
Niveau 3 Contribuer à une démarche Hygiène Sécurité Environnement		- AC36.01 Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification - AC36.02 Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse - AC36.03 Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité - AC36.04 Se comporter comme un technicien chimiste responsable - AC36.05 Développer des plans d'expérience

Troisième partie

Référentiel de formation

Chapitre 1.

Cadre général

1. L'alternance

Le diplôme de B.U.T. Chimie, quand il est préparé en alternance, s'appuie sur le même référentiel de compétences et sur le même référentiel de formation avec un principe de réduction du volume horaire global (heures de formation et heures de projet) de 20% en première année, de 20% en deuxième année, et de 20% en troisième année.

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

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

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

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

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

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

3. La démarche portfolio

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

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

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

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

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

4. Le projet personnel et professionnel

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

Par sa dimension personnelle, le PPP vise à :

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

Au plan professionnel, le PPP permet :

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

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

Chapitre 2.

Structure générale des six semestres de formation

Tableau de structure pour le B.U.T Chimie

Semestres	S1	S2	S3	S4	S5	S6	TOTAL
Nbre d'heures d'enseignement (ressources + SAÉ)	432	462	422	256	345	83	2000
Dont % d'adaptation locale max 40% du volume d'enseignement	26 %	25 %	40 %	40 %	40 %	40 %	33 %
Nbre d'heures d'enseignement définies localement	109	116	169	102	138	33	667
Nbre heures d'enseignement SAÉ définies localement	44	47	68	41	56	14	
Nbre heures d'enseignement à définir localement dans les Ressources ou les SAÉ	65	69	101	61	82	19	
Nbre heures d'enseignement des ressources définies nationalement	323	346	253	154	207	50	
Nbre heures de tp définies nationalement	117	134	67	43	32	8	859
Nbre heures de tp à définir localement	69	76	124	59	114	16	
Nbre d'heures de projet tutoré	100	100	100	100	140	60	600
Nbre heures de projet/année min 150 h / max 250h	200		200		200		600
Nbre de semaines de stage 8 à 12 semaines BUT 1&2 12 à 16 semaines BUT 3	0	0	0	8 à 10	0	16	24 à 26

Chapitre 3.

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

1. Semestre 1

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 1.01 Analyse de routine d'une solution aqueuse	SAE 1.02 Purification d'un composé	SAE 1.03 Identifier un matériau pour une application donnée	SAE 1.04 Suivi d'un procédé élémentaire	SAE 1.05 Dans un contexte professionnel, mise en situation communication avec un tiers	SAE 1.06 Analyse de risques	PORTFOLIO Portefolio du S1	R1.01 Préparation de solutions et nomenclature	R1.02 Equilibres en solution	R1.03 Atomistique	R1.04 Synthèse organique	R1.05 Thermochimie appliquée	R1.06 Introduction à la science des matériaux	R1.07 Mathématiques élémentaires	R1.08 Cinétique	R1.09 Mécanique des fluides *	R1.10 Métrologie Electricité	R1.11 Bureautique, logiciels & Conduite de projet	R1.12 Anglais	R1.13 Expression communication	R1.14 Risques chimiques et BPL - BFF	R1.15 PPP	
Analyser	AC11.01	X						X	X														X	
	AC11.02	X						X	X														X	
	AC11.03	X						X	X	X													X	
	AC11.04																							
	AC11.05	X						X		X													X	
Synthétiser	AC12.01		X					X			X	X											X	
	AC12.02											X												
	AC12.03											X												
	AC12.04		X					X				X											X	
Elaborer	AC13.01			X				X				X	X										X	
	AC13.02			X				X				X	X											
	AC13.03																							
	AC13.04																						X	
Produire	AC14.01				X			X									X						X	
	AC14.02				X			X									X						X	
	AC14.03				X			X						X			X						X	
	AC14.04				X			X							X		X						X	
	AC14.05				X			X															X	
Gérer	AC15.01					X		X										X		X			X	
	AC15.02					X		X										X	X		X	X	X	
	AC15.03					X		X										X		X	X		X	
	AC15.04					X		X										X	X			X	X	
	AC15.05																	X						
Contrôler	AC16.01						X	X		X		X										X	X	
	AC16.02						X	X		X		X										X	X	
	AC16.03						X	X		X		X										X	X	
	AC16.04						X	X		X		X					X					X	X	
Volume total								7	40	20	42	28	5	23	16	32	32	10	24	24	12	8	323	
Dont TP								3	18	0	18	6	0	0	6	8	12	8	10	10	12	6	117	
Adaptation Locale (SAE)				44																				44
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)												65												65
TP Adaptation locale																								69

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

1.2.1. SAÉ 1.01 : Analyse de routine d'une solution aqueuse

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un laboratoire d'analyse :

- Choix d'un protocole et du matériel adapté pour la détermination des concentrations de plusieurs espèces en solution aqueuse ;
- Mise en œuvre du protocole choisi pour déterminer les concentrations du mélange ;
- Utilisation des techniques d'analyse chimiques adaptées ;
- Respect d'un protocole d'analyse.

Descriptif générique :

Prélever un produit en respectant les procédures

Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse

Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni

Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation

S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Prélever un produit en respectant les procédures
- AC11.02 | Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse
- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Préparation de solutions et nomenclature
- R1.02 | Equilibres en solution
- R1.15 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 1.02 : Purification d'un composé

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un laboratoire de synthèse, l'étudiant est confronté à un mélange duquel il doit :

- Extraire et purifier le produit d'intérêt ;
- Respecter un protocole expérimental ;
- Évaluer la pureté en utilisant des méthodes simples.

Descriptif générique :

Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple

Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple

Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples

Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple
- AC12.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.03 | Atomistique
- R1.04 | Synthèse organique
- R1.15 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 1.03 : Identifier un matériau pour une application donnée

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un laboratoire d'analyse, l'étudiant devra :

- Identifier par des mesures simples la nature des échantillons d'un lot issu des différentes classes de matériaux, leurs propriétés simples et leurs applications potentielles ;
- Choisir et sélectionner des matériaux pour une application donnée.

Descriptif générique :

Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés

Identifier les matières premières et additifs

Appliquer les bases de l'écoconception

Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés
- AC13.02 | Identifier les matières premières et additifs

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.05 | Thermochimie appliquée
- R1.06 | Introduction à la science des matériaux
- R1.15 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 1.04 : Suivi d'un procédé élémentaire

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un atelier de production, l'étudiant doit :

- Démarrer, exploiter et arrêter une opération unitaire ;
- Remplir une fiche de suivi du procédé ;
- Exploiter les données.

Descriptif générique :

Identifier les matières premières et les produits

Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production

Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits

Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production

Renseigner des documents de suivi de production

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Identifier les matières premières et les produits
- AC14.02 | Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production
- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits
- AC14.04 | Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production
- AC14.05 | Renseigner des documents de suivi de production

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.07 | Mathématiques élémentaires
- R1.08 | Cinétique
- R1.09 | Mécanique des fluides *
- R1.15 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. SAÉ 1.05 : Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'une activité de laboratoire, d'atelier de production ou de tout autre contexte professionnel, l'étudiant devra apprendre à rendre compte de ses résultats à l'oral et/ou à l'écrit selon une forme qui répond aux exigences du monde professionnel.

Descriptif générique :

Tenir un cahier de laboratoire

Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit

Exploiter une documentation technique

Évaluer une incertitude de mesure

Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet

Apprentissages critiques :

- AC15.01 | Tenir un cahier de laboratoire
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique
- AC15.04 | Évaluer une incertitude de mesure

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.10 | Métrologie Electricité
- R1.11 | Bureautique, logiciels & Conduite de projet
- R1.12 | Anglais
- R1.13 | Expression communication
- R1.14 | Risques chimiques et BPL - BPF
- R1.15 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.6. SAÉ 1.06 : Analyse de risques

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Sur la base de cas concrets (en situation professionnelle) :

- Analyse critique du respect des règles de sécurité, d'hygiène et d'environnement dans le cadre d'une activité de laboratoire ou d'atelier de production (arbre des causes) ;
- Propositions d'actions correctives.

Descriptif générique :

Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs

Classifier et trier des déchets chimiques

Mettre en œuvre les BPL

Appliquer les règles de sécurité

Apprentissages critiques :

- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.02 | Equilibres en solution
- R1.04 | Synthèse organique
- R1.09 | Mécanique des fluides *
- R1.14 | Risques chimiques et BPL - BPF
- R1.15 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.7. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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 | Préparation de solutions et nomenclature
- R1.02 | Equilibres en solution
- R1.03 | Atomistique
- R1.04 | Synthèse organique
- R1.05 | Thermochimie appliquée
- R1.06 | Introduction à la science des matériaux
- R1.07 | Mathématiques élémentaires
- R1.08 | Cinétique
- R1.09 | Mécanique des fluides *
- R1.10 | Métrologie Electricité
- R1.11 | Bureautique, logiciels & Conduite de projet
- R1.12 | Anglais
- R1.13 | Expression communication
- R1.14 | Risques chimiques et BPL - BPF
- R1.15 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R1.01 : Préparation de solutions et nomenclature

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 1.01 | Analyse de routine d'une solution aqueuse
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

Objectifs visés :

- Connaître les noms des ions et des composés ioniques ;
- Savoir manier des notions essentielles de chimie pour la préparation des solutions aqueuses ;
- Calculer des concentrations après pesée, dilution ;
- Savoir utiliser du matériel adapté pour la réalisation des solutions.

La préparation et l'analyse de solutions reposent sur des notions élémentaires de chimie : la quantité de matière, la concentration, la densité, les notions de stœchiométrie. Il est de plus nécessaire de connaître les formules des composés inorganiques les plus répandus pour la préparation de solutions : composés ioniques, acides et bases inorganiques.

Cette première ressource s'articulera donc autour d'une présentation de la nomenclature des composés inorganiques usuels et proposera un apprentissage à travers des exemples précis (exercices appliqués) pour voir ou revoir les notions suivantes :

- Quantité de matière (nombre de moles, masse), concentration, dilution, stœchiométrie ;
- Interprétation des données étiquettes des produits commerciaux (densité, pourcentage massique des solutions, masse molaire, pureté, numéro CAS) ;
- Préparation de solutions : utilisation de la balance et de la verrerie à la précision adaptée ;
- Incertitude de préparation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Prélever un produit en respectant les procédures
- AC11.02 | Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse
- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni

Mots clés :

Ions et composés ioniques – solution aqueuse – quantité de matière – concentration – dilution – incertitude

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 3 heures de TP

1.3.2. Ressource R1.02 : Equilibres en solution

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 1.01 | Analyse de routine d'une solution aqueuse
- SAÉ 1.06 | Analyse de risques
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

Afin de doter l'étudiant du recul nécessaire à la compréhension des méthodes et des protocoles d'analyse en solution aqueuse couramment réalisés dans un laboratoire de Chimie, l'objectif est ici de familiariser l'étudiant aux équilibres en solution. Ainsi, l'étudiant sera capable de :

- Faire un bilan matière en tenant compte de la stœchiométrie ;
- Utiliser l'avancement de la réaction pour décrire l'état d'un système - méthode de la Réaction Prépondérante (RP) ;
- Déterminer un quotient de réaction à différents instants de la réaction ;
- Écrire et déterminer une constante d'équilibre (Loi d'action de masse) ;
- Appliquer la notion d'équilibre aux réactions acido-basiques et d'oxydo-réduction (Nombres d'oxydation), à la solubilité (diagrammes solubilité-pH) et à la complexation.

L'étudiant pourra ainsi mettre en œuvre des techniques simples de titrage acido-basique, d'oxydo-réduction, par complexométrie et précipitation.

Dans ce cadre-là, il aura à respecter un protocole opératoire adapté à chaque analyse en séance de travaux pratiques. Il devra présenter un résultat d'analyse en respectant le formalisme lié aux incertitudes et respecter les règles hygiène et sécurité.

L'étudiant apprendra à utiliser un logiciel de détermination du pH, la force ionique et le pouvoir tampon d'une solution tampon ; ou inversement il apprendra à identifier les composés chimiques à mélanger pour obtenir une solution tampon de caractéristiques données.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Équilibres physico-chimiques – solubilité – complexation – équilibre acido-basique et d'oxydo-réduction – titrages

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 18 heures de TP

1.3.3. Ressource R1.03 : Atomistique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 1.02 | Purification d'un composé
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour comprendre les propriétés d'une molécule afin d'aborder aisément la réactivité et sa purification. L'étudiant devra être capable de :

- Aborder la structure de l'atome et sa structure électronique ;
- Utiliser la classification périodique ;
- Aborder l'atome et les liaisons chimiques suivant différents modèles (Bohr, Lewis et ondulatoire) ;
- Relier nature et propriétés des liaisons chimiques (liaison covalente, ionique, iono-covalente, métallique, dative) afin d'avoir les bases de la compréhension des réactions en synthèse organique et inorganique ;
- Identifier les différents types d'hybridation, de prévoir les schémas de Lewis, de déterminer le degré d'oxydation d'un atome ou d'un groupement anionique, points clés pour anticiper la réactivité chimique ;
- Prévoir la géométrie des molécules en se basant sur le modèle VSEPR et la notation de Gillespie ;
- Calculer le moment dipolaire d'une liaison et ainsi comprendre la polarité des liaisons et l'origine des effets électroniques et donc de la réactivité ;
- Présenter le modèle de Slater ;
- Aborder les interactions physico-chimiques des liaisons faibles (liaisons hydrogène, liaison de Van der Waals).

La compréhension des liaisons chimiques est le préalable pour aborder la réactivité entre molécules.

Apprentissage critique ciblé :

- AC12.01 | Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple

Mots clés :

Atome – Structure électronique – Géométrie moléculaire – Liaisons chimiques – Classification périodique – Interactions inter-moléculaires.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.4. Ressource R1.04 : Synthèse organique

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 1.02 | Purification d'un composé
- SAÉ 1.06 | Analyse de risques
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour comprendre les propriétés d'une molécule organique afin de comprendre sa réactivité et envisager sa purification. L'étudiant sera capable de :

- Utiliser les règles de nomenclature et nommer les molécules ;
- Visualiser et représenter les molécules organiques dans l'espace (notion de stéréochimie ...) ;
- Comprendre les effets électroniques et leur influence sur la réactivité et les propriétés physico-chimiques ;
- Utiliser le formalisme des mécanismes réactionnels et comprendre leur écriture.

Savoir mettre en œuvre les techniques de purification et d'analyse simple d'un composé organique et respecter les règles d'hygiène et sécurité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple
- AC12.02 | Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple
- AC12.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples
- AC12.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Nomenclature – stéréochimie – effets électroniques – réactivité – techniques de purification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 42 heures dont 18 heures de TP

1.3.5. Ressource R1.05 : Thermochimie appliquée

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 1.03 | Identifier un matériau pour une application donnée
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

L'ensemble des apprentissages critiques associés à cet enseignement permettra aux étudiants de prédire la faisabilité de la réaction et leur sens d'évolution en fonction des variables d'état du système afin d'optimiser les conditions de synthèse et d'élaboration (P, T, compositions initiales en réactifs...) :

L'étudiant sera capable de :

- Définir un système thermochimique et ses variables d'état, modèle du gaz parfait ;
- Appliquer les principes de la thermodynamique à un système chimique (Quantité de chaleur (Q), travail (W), énergie interne (U) et équivalence travail chaleur (expérience de Joule), chaleurs spécifiques (Cp et Cv), enthalpies de changement d'état) ;
- Utiliser les fonctions d'état : enthalpie (H), entropie (S) et enthalpie libre (G) ;
- Calculer des enthalpies de formation, de réaction, de changement d'état à partir des lois de Hess et de Kirchhoff et des énergies de liaison ;
- Prévoir l'évolution des équilibres en utilisant la loi d'action de masse, les potentiels chimiques et la loi de Le Chatelier ;
- Ajuster les variables P et T pour déplacer un équilibre chimique en calculant la variance et en utilisant les Lois de Van't Hoff et de Clapeyron ;
- Appliquer :
 - Les Lois de Clapeyron et Clausius-Clapeyron aux corps purs ;
 - Les lois de Raoult et Henry aux équilibres Binaires Liquide-Vapeur.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés
- AC13.02 | Identifier les matières premières et additifs

Mots clés :

Variables d'état – principes de la thermodynamique – fonctions d'état

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures dont 6 heures de TP

1.3.6. Ressource R1.06 : Introduction à la science des matériaux

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 1.03 | Identifier un matériau pour une application donnée
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les premières bases en Science des matériaux. L'étudiant devra être capable de :

- Identifier les différentes classes de matériaux (métaux, polymères, céramiques, composites, verres) et produits formulés (peintures, plastiques, bétons, acier, aérosols, crème, mousse...);
- Corréler les liaisons chimiques faibles et fortes, les propriétés générales et leurs applications;
- Faire le lien avec les secteurs industriels concernés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés
- AC13.02 | Identifier les matières premières et additifs

Mots clés :

Classe de matériaux – produits formulés – propriétés – applications – secteurs industriels

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures

1.3.7. Ressource R1.07 : Mathématiques élémentaires

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 1.04 | Suivi d'un procédé élémentaire
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

La ressource aura pour but d'amener tous les étudiants (quelque soit leur spécialité d'origine) à maîtriser les formalismes élémentaires du calcul algébrique et différentiel.

L'objectif sera donc de s'assurer que l'étudiant maîtrise les outils mathématiques suivants :

- Calculs élémentaires (puissances de 10, fractions, conversion d'unités de mesure...);
- Développement, factorisation, identités remarquables;
- Travail sur des graphiques (tracé de droites, lecture, équation de courbes...);
- Résolution d'équations (premier et second degré, savoir isoler une inconnue dans une équation comportant de nombreuses grandeurs et des fractions en ces grandeurs);
- Résolution de systèmes de deux équations à deux inconnues;
- Étude de fonctions usuelles : polynomiale, logarithme népérien, logarithme décimal, exponentielle, avec calculs de dérivées, limites et étude des variations;
- Dérivées de fonctions composées simples : introduction de la notation dP/dt ;
- Notion de différentielle de fonctions dépendant d'une variable;
- Calculs de primitives et d'intégrales élémentaires avec des notations des sciences physiques (ex : $\int PdP$, $\int dC/C$, $\int kdt$);
- Fonctions de plusieurs variables : calculs des dérivées partielles (exemple $\partial v/\partial t$) et notion de différentielle totale;
- Notions de statistiques descriptives (moyenne, variance, écart type, régression linéaire) : utilisation des éléments dans le cadre des TP de chimie.

Les noms des grandeurs utilisées en physique et en chimie (P, V, T, U, I...) seront préférés aux variables x et y.

Apprentissage critique ciblé :

- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits

Mots clés :

Calculs élémentaires – équations – fonctions usuelles – dérivées et dérivées partielles – différentielles – primitives – intégrales – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

1.3.8. Ressource R1.08 : Cinétique

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 1.04 | Suivi d'un procédé élémentaire
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

Cet enseignement se propose d'aborder les notions essentielles de vitesse de réaction et de loi de vitesse nécessaires à la mise en œuvre de la réaction chimique. On se limitera au cas du réacteur fermé à volume constant.

En particulier seront abordées :

- La notion de vitesses de disparition, de formation et de réaction ;
- La loi de vitesse et d'ordre de réaction (ordre global, ordre partiel) ;
- Les notions d'avancement de réaction, de conversion, de rendement ;
- La loi d'Arrhenius ;
- La détermination expérimentale d'une loi de vitesse dans des cas simples (on pourra se limiter à des lois cinétiques d'ordre global 0, 1 ou 2) et sa modélisation mathématique ;
- Les notions de mécanismes réactionnels (acte élémentaire, étape déterminante) et de catalyse (homogène, hétérogène et enzymatique).

D'un point de vue pratique, le suivi d'une réaction pour en déterminer sa loi de vitesse et l'étude de l'effet de la température et/ou de la concentration des réactifs sur la vitesse de réaction seront mis en application.

Apprentissage critique ciblé :

- AC14.04 | Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production

Mots clés :

Vitesse de réaction – loi de vitesse – ordre de réaction – loi d'Arrhenius

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

1.3.9. Ressource R1.09 : Mécanique des fluides *

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 1.04 | Suivi d'un procédé élémentaire
- SAÉ 1.06 | Analyse de risques
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

Une présentation générale du génie des procédés permettra d'aborder les notions de diagramme de flux et d'opérations unitaires. L'enseignement de mécanique des fluides, centré sur la statique et la dynamique des fluides incompressibles (liquides), contribuera à fournir des connaissances générales permettant de comprendre et de conduire des procédés de l'industrie chimique et en particulier de mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et de produits.

En particulier seront abordés et ou approfondis :

- Les propriétés fondamentales des fluides ;
- Les notions de fluides parfaits et de fluides réels incompressibles ;
- Le principe fondamental de l'hydrostatique dont le principe d'Archimède ;
- Les mesures de pression ;
- Les applications de l'équation de Bernoulli ;
- Les pertes de charge (écoulement de fluide réel) ;
- Les pompes ;
- La schématisation des procédés industriels (initiation).

Les travaux pratiques, réalisés en atelier pilote, viseront à appréhender concrètement les notions de débit et de pression dans un réseau de fluides, d'identifier et d'utiliser les différents types de capteurs de débit et de pression, les notions pertes de charge, les différents aspects de fonctionnement des pompes et permettront de se familiariser avec la schématisation des procédés. L'étudiant sera amené à respecter les règles hygiène et sécurité.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.01 | Identifier les matières premières et les produits
- AC14.02 | Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production
- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits
- AC14.04 | Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Débit – pression – vitesse d'écoulement – pertes de charge – pompe – schématisation – statique et dynamique des fluides incompressibles.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 8 heures de TP

1.3.10. Ressource R1.10 : Métrologie Electricité

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 1.05 | Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

La plupart des mesures réalisées liées à l'analyse chimique en laboratoire, en usine et leurs restitutions sont basées sur une mesure de courant ou de tension. Il est de fait indispensable de comprendre les notions élémentaires de l'électricité.

Objectifs visés : Acquérir les notions de métrologie et appliquer les règles d'écriture du résultat d'une mesure ; application à l'interprétation d'un résultat expérimental. Mise en œuvre de circuits électriques simples et utilisation des appareils de mesures électriques. Lectures des manuels constructeurs pour établir les incertitudes liées à l'appareil.

En électrocinétique (régime continu, bases de l'alternatif) :

- Connaissance de base des phénomènes électromagnétiques : charge électrique, savoir orienter le champ électrique créé par des charges et une différence de potentiel, notions simples sur la conduction dans les liquides et les solides ;
- Circuits électriques en régime continu : Connaître les grandeurs et composants de base de l'électricité (tension, courant, résistance, puissance). Comprendre des schémas de circuits électriques simples ;
- Condensateur et bobine en régime transitoire ;
- Introduction aux circuits électriques en régime alternatif : Introduire aux signaux sinusoïdaux et leur grandeur : amplitude, pulsation/fréquence/période, phase, valeurs efficaces ;
- Installation et sécurité électrique (schéma d'une installation, régime TT, systèmes de protection).

En métrologie :

- Analyse dimensionnelle, homogénéité d'une expression ;
- Comprendre les sources d'incertitude et la quantification de la performance des instruments ;
- Source d'erreur, notions et types de bruit : thermique, grenaille, bruit de photons (statistique de poisson), rapport signal sur bruit...
- Quantification de l'erreur : notion et calcul simple d'incertitudes. L'électricité est un bon support pour mettre en œuvre les concepts de métrologie (mesures simples pouvant être répétées en grand nombre) ;
- Maîtriser les grandeurs utilisées dans la documentation technique pour quantifier la performance des instruments : fidélité, justesse, exactitude, sélectivité, LOD, LOQ, sensibilité, résolution, linéarité, temps de réponse.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique
- AC15.04 | Évaluer une incertitude de mesure

Mots clés :

Charge électrique – champ et potentiel électrique – conduction – circuits électriques – dipôles – régime continu – alternatif

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 12 heures de TP

1.3.11. Ressource R1.11 : Bureautique, logiciels & Conduite de projet

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 1.05 | Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

- Les enseignements viseront à donner des outils informatiques en lien avec les enjeux professionnels.
 - Présentation de l'architecture d'un micro-ordinateur
 - Périphériques, connectique ;
 - Réseaux, protocoles ;
 - Pérennisation des données et interopérabilité.
 - Introduction au système d'exploitation :
 - Environnement de travail local et distant ;
 - Organisation et sécurisation de son espace de travail.
 - Utilisation de logiciels bureautique :
 - Traitement de texte ;
 - Tableur ;
 - Présentation assistée ;
 - Utilisation d'Internet :
 - Exploitation d'un espace numérique de travail ;
 - Maîtrise de l'identité numérique.
- Introduction à la gestion de projet :
 - Présentation d'outils de planification ;
 - Typologie de projet ;
 - Acteurs.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC15.01 | Tenir un cahier de laboratoire
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.04 | Évaluer une incertitude de mesure
- AC15.05 | Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet

Mots clés :

Architecture d'un micro-ordinateur – système d'exploitation – bureautique – tableur – Internet – identité numérique – typologie de projet – acteur du projet – planification – outils de gestion

Volume horaire :

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

1.3.12. Ressource R1.12 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 1.05 | Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

L'enseignement vise à initier l'apprenant à une langue de spécialité et à lui permettre de développer des capacités à communiquer en langue anglaise.

- L'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable de comprendre les points essentiels de documents écrits et audio-visuels courts, authentiques et/ou didactisés en lien avec le domaine de la vie quotidienne, le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

Activités possibles :

- Étude de protocoles, extraits de notices, notes de service, récits de parcours professionnels, mél... ;
- Introduction du vocabulaire professionnel, scientifique et technique, travail autour des nombres et unités ;
- Dégager les éléments essentiels d'un document écrit/audiovisuel courant ;
- S'ouvrir aux particularités culturelles.
- L'enseignement a également pour objectif d'amener l'étudiant à être capable de s'exprimer lors d'échanges sur des tâches simples et habituelles liées à la vie quotidienne, à savoir s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à savoir produire des écrits courts, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine technique.

Activités possibles :

- Se présenter, échanger sur son quotidien, parler de ses études ;
- Exprimer son avis, savoir convaincre et apporter la contradiction dans le cadre d'échanges et débats ;
- Décrire une expérience simple, présenter du matériel de laboratoire usuel ;
- Faire un court exposé sur un sujet scientifique ;
- Poser des questions après l'exposé d'un étudiant ;
- Consolidation phonologique et grammaticale.

Apprentissage critique ciblé :

- AC15.03 | Exploiter une documentation technique

Mots clés :

Repérer – comprendre – produire – décrire – rendre compte – synthétiser – communiquer – collaborer – environnement inter-culturel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 10 heures de TP

1.3.13. Ressource R1.13 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 1.05 | Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

La ressource aura pour objectifs de :

- Consolider les bases communicationnelles nécessaires au développement des compétences écrites et orales :
 - Identifier et prendre en compte les différents éléments de la communication (contexte, canal, bruits, acteurs, message);
 - Distinguer les différents objectifs de la communication : informer/convaincre/diriger/former;
- Communications écrites :
 - Analyser des supports aux formes variées pour aborder les règles et normes existantes dans des contextes rédactionnels universitaires et/ou préprofessionnels;
 - Rédiger des documents simples (note, courriel, compte-rendu, cahier de laboratoire...);
 - Utiliser des dispositifs de remédiation orthographique et syntaxique de la langue en les intégrant aux activités d'écrits de spécialité et préprofessionnels;
- Communications orales :
 - Distinguer les différentes situations de communication orale : être capable de faire la différence entre l'oral informel de situations courantes et l'oral des situations universitaires et (pré)professionnelles (soutenances, exposés);
 - Prendre en compte des éléments spécifiques liées à la communication orale (verbal, paraverbal, non verbal);
 - Réfléchir à l'intérêt des supports dans une présentation orale et à leur diversité (diaporama, vidéo, infographie, poster etc.);
- Communications informationnelles et médiatiques :
 - Développer une pensée critique : méthodes de questionnement et d'élucidation rigoureuse, actions d'ouverture culturelle et citoyenne (problématiser, structurer, convaincre);
 - Élaborer une démarche réflexive lors de la recherche documentaire (utilisation des sources numériques, analyse des différents types de documents);
 - Respecter des règles formelles et juridiques en communication : liberté d'expression, diffamation, plagiat...
- Communications interpersonnelles :
 - Se sensibiliser aux problématiques de communication interpersonnelle et au fonctionnement d'un groupe de travail par différentes techniques dont le jeu et la mise en situation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC15.01 | Tenir un cahier de laboratoire
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – recherche documentaire – pensée critique – culture générale – compétences interpersonnelles – jeux de rôles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 10 heures de TP

1.3.14. Ressource R1.14 : Risques chimiques et BPL - BPF

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 1.05 | Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)
- SAÉ 1.06 | Analyse de risques
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

Aborder les séances de travaux pratiques et les situations professionnelles impose une connaissance des règles de sécurité et une formation aux gestes de premiers secours.

L'apprentissage comprendra :

- Introduction de notions essentielles à la mise en application des situations professionnelles ;
 - Introduction à la sécurité ;
 - Identification des dangers (sources d'informations, livret accueil-sécurité, pictogrammes, phrase H et P, FDS, incompatibilité des produits...);
- Mise en œuvre de situations professionnelles focalisées sur la sécurité (en lien avec les ressources INRS) ;
 - Introduction aux manipulations dans les laboratoires de chimie ;
 - Stockage des produits dangereux et récupération des déchets ;
 - Les Équipements de Protection Individuelle.

Afin d'étayer la ressource, les informations réglementaires suivantes devront être abordées :

- Manipulations dans les laboratoires de chimie. Risques et prévention ;
- Gants contre les risques chimiques ;
- Stockage des produits chimiques au laboratoire ;
- Réactions chimiques dangereuses ;
- Conception des laboratoires de chimie.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.04 | Évaluer une incertitude de mesure
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

EPI – FDS – SGH – CLP – pictogrammes – déchets chimiques – risques chimiques – initiation aux BPL – premiers secours

Volume horaire :

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

1.3.15. Ressource R1.15 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 1.01 | Analyse de routine d'une solution aqueuse
- SAÉ 1.02 | Purification d'un composé
- SAÉ 1.03 | Identifier un matériau pour une application donnée
- SAÉ 1.04 | Suivi d'un procédé élémentaire
- SAÉ 1.05 | Dans un contexte professionnel, mise en situation de communication avec un tiers (client, collègue, supérieur...)
- SAÉ 1.06 | Analyse de risques
- PORTFOLIO | Portfolio du S1

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

[2] S'approprier la formation ;

[3] Découvrir les métiers et connaître le territoire ;

[4] Se projeter dans un environnement professionnel.

[1] 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).

[2] S'approprier la formation :

- S'approprier les compétences de la formation – identifier les blocs de compétences ;
- Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain ;
- Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité ;
- Accompagner le choix du parcours de type 2 ;
- Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international.

[3] Découvrir les métiers et connaître le territoire :

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

[4] Se projeter dans son environnement professionnel :

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

L'enseignement de PPP est un enseignement pluridisciplinaire qui doit être assuré par l'ensemble de l'équipe pédagogique pour permettre à l'étudiant de prendre du recul sur les compétences acquises dans l'ensemble des blocs et construire ainsi son projet professionnel et de déterminer le parcours le plus adapté à son profil pour y parvenir.

Découverte des métiers et des secteurs de la chimie (technicien chef de laboratoire, ingénieur) : l'objectif est l'identification des différences et similitudes des activités, des compétences en fonction des secteurs (pétrochimie, nucléaire, agroalimentaire etc.), et des services (analyse, production, recherche et développement). Cette découverte se fera en lien avec les problématiques de développement durable et avec l'évolution des métiers qui en résulte. La recherche documentaire et /ou l'enquête terrain sont l'occasion d'utiliser les techniques des écrits professionnels (rédaction d'un questionnaire, d'un mail, d'un script téléphonique et d'un compte rendu d'entretien, rédaction de fiches métiers, dossiers).

Cette première démarche d'investigation vers les métiers de la chimie par le témoignage d'un professionnel et/ou la recherche documentaire permet à l'étudiant de commencer à réfléchir à son parcours de formation et faire le lien entre le référentiel de compétences de la formation B.U.T. et les compétences en contexte professionnel.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Prélever un produit en respectant les procédures
- AC11.02 | Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse
- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes
- AC12.01 | Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple
- AC12.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples
- AC13.01 | Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés
- AC13.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples
- AC14.01 | Identifier les matières premières et les produits
- AC14.02 | Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production
- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits
- AC14.04 | Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production
- AC14.05 | Renseigner des documents de suivi de production
- AC15.01 | Tenir un cahier de laboratoire
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique
- AC15.04 | Évaluer une incertitude de mesure
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

compétences – traces – preuves – savoir/savoir-faire/savoir-être – réflexivité – métier – connaissance de soi – parcours – formation – approche par compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 6 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.

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

2.2.1. SAÉ 2.01 : Analyse instrumentale d'une solution aqueuse

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un laboratoire d'analyse :

- Choix d'un protocole et du matériel adapté pour identifier les espèces présentes et les quantifier ;
- Mise en œuvre du protocole choisi pour analyser les principales espèces de la matrice proposée ;
- Utilisation des techniques d'analyse chimiques adaptées ;
- Respect d'un protocole d'analyse.

Descriptif générique :

Prélever un produit en respectant les procédures

Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse

Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni

Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation

S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Prélever un produit en respectant les procédures
- AC11.02 | Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse
- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.04 | Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Chimie en solution : Titrages - Electrochimie
- R2.02 | Méthodes spectrométriques d'analyse moléculaire
- R2.03 | Méthodes optiques pour l'analyse
- R2.16 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 2.02 : Réalisation d'une étape de synthèse d'un composé

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un laboratoire de synthèse, l'étudiant doit :

- Proposer la préparation et la caractérisation d'un composé chimique ;
- Faire un montage ;
- Acquérir des techniques de synthèse ;
- Appliquer leur protocole expérimental ;
- Évaluer le rendement de l'étape de synthèse.

Descriptif générique :

Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple

Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple

Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples

Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples

Apprentissages critiques :

- AC12.02 | Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple
- AC12.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples
- AC12.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.04 | Synthèse organique
- R2.05 | Chimie inorganique
- R2.16 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 2.03 : Vérification d'une caractéristique donnée d'un matériau ou d'un produit formulé

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un laboratoire de contrôle, l'étudiant devra vérifier la caractéristique d'un produit formulé ou d'un matériau en respectant un protocole adapté.

Descriptif générique :

Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés

Identifier les matières premières et additifs

Appliquer les bases de l'écoconception

Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples

Apprentissages critiques :

- AC13.02 | Identifier les matières premières et additifs
- AC13.03 | Appliquer les bases de l'écoconception
- AC13.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.06 | Science des matériaux
- R2.07 | Introduction à la formulation
- R2.08 | Propriétés physiques des matériaux et/ou produits formulés et écoconception
- R2.16 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. SAÉ 2.04 : Suivi d'une installation pilote

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un atelier de production, l'étudiant doit :

- Établir un bilan thermique ou de matière du procédé ;
- Remplir une fiche de suivi du procédé ;
- Exploiter les données.

Descriptif générique :

Identifier les matières premières et les produits

Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production

Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits

Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production

Renseigner des documents de suivi de production

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Identifier les matières premières et les produits
- AC14.02 | Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production
- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits
- AC14.04 | Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production
- AC14.05 | Renseigner des documents de suivi de production

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.09 | Mathématiques - Analyse
- R2.10 | Transferts thermiques *
- R2.11 | Bilans Matière & Chaleur *
- R2.16 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.5. SAÉ 2.05 : Participer à la gestion d'un projet

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'un projet, l'étudiant doit gérer les activités matérielles et administratives :

- Estimation du coût du projet ;
- Participation à la conduite du projet ;
- Réalisation du projet.

Descriptif générique :

Tenir un cahier de laboratoire

Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit

Exploiter une documentation technique

Évaluer une incertitude de mesure

Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet

Apprentissages critiques :

- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique
- AC15.05 | Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.09 | Mathématiques - Analyse
- R2.12 | Bureautique, logiciels & Conduite de projet
- R2.13 | Anglais
- R2.14 | Expression communication
- R2.16 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.6. SAÉ 2.06 : Gestion HSE d'un laboratoire ou d'un atelier de production

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Sur la base d'une expérimentation, prise en compte de la responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE).

Descriptif générique :

Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs

Classifier et trier des déchets chimiques

Mettre en œuvre les BPL

Appliquer les règles de sécurité

Apprentissages critiques :

- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Chimie en solution : Titrages - Electrochimie
- R2.04 | Synthèse organique
- R2.05 | Chimie inorganique
- R2.15 | Risques chimiques et BPL - BPF
- R2.16 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.7. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Chimie en solution : Titrages - Electrochimie
- R2.02 | Méthodes spectrométriques d'analyse moléculaire
- R2.03 | Méthodes optiques pour l'analyse
- R2.04 | Synthèse organique
- R2.05 | Chimie inorganique
- R2.06 | Science des matériaux
- R2.07 | Introduction à la formulation
- R2.08 | Propriétés physiques des matériaux et/ou produits formulés et écoconception
- R2.09 | Mathématiques - Analyse
- R2.10 | Transferts thermiques *
- R2.11 | Bilans Matière & Chaleur *
- R2.12 | Bureautique, logiciels & Conduite de projet
- R2.13 | Anglais
- R2.14 | Expression communication
- R2.15 | Risques chimiques et BPL - BPF
- R2.16 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R2.01 : Chimie en solution : Titrages - Electrochimie

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 2.01 | Analyse instrumentale d'une solution aqueuse
- SAÉ 2.06 | Gestion HSE d'un laboratoire ou d'un atelier de production
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'objectif est d'amener l'étudiant à maîtriser un panel de techniques d'analyses simples permettant de déterminer les paramètres physico-chimiques d'une solution aqueuse et d'identifier, voire quantifier, les principales espèces présentes dans le respect des règles hygiène et sécurité.

À cette fin :

- L'étudiant devra choisir et utiliser correctement du matériel simple d'utilisation tel que le pH-mètre, le millivoltmètre, le conductimètre et le titrimètre automatique.

Plus précisément, l'étudiant devra maîtriser le concept de cellules conductimétriques (loi d'Ohm), de cellules électrochimiques et de mesure de différence de potentiel entre 2 électrodes bien choisies à l'équilibre d'une réaction : Potentiel d'électrode (Loi de Nernst) et pile électrochimique.

Il se familiarisera avec les titrages, conductimétriques et potentiométriques à intensité nulle, afin de suivre l'avancement d'un titrage et de repérer l'équivalence.

- L'étudiant devra aussi être en mesure de lire un diagramme E-pH (Pourbaix). Afin d'en maîtriser le concept, il apprendra à construire un diagramme simple (Ex : Eau, Zinc, Fer, Chlore...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Prélever un produit en respectant les procédures
- AC11.02 | Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse
- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.04 | Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Titrages – cellules – électrodes – différence de potentiel – mobilité ionique – loi de Nernst – pH.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 34 heures dont 20 heures de TP

2.3.2. Ressource R2.02 : Méthodes spectrométriques d'analyse moléculaire

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 2.01 | Analyse instrumentale d'une solution aqueuse
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'enseignement délivré dans cette ressource contribuera à fournir les notions nécessaires à la compréhension de techniques d'analyse moléculaire très répandues au laboratoire telles que les spectrométries d'absorption (spectrophotométrie UV-Visible), de fluorescence et infrarouge (en transmittance et en mode ATR). Une initiation à la RMN du proton permettra aux étudiants d'interpréter les spectres des produits synthétisés en TP de synthèse organique.

Les conditions pour qu'une molécule interagisse avec la lumière seront présentées (notion de groupements chromophores, de mésomérie et de symétrie de liaisons). La loi de Beer-Lambert sera détaillée, ainsi que ses limitations. Elle sera appliquée à des études quantitatives.

En lien avec l'enseignement des méthodes optiques pour l'analyse, l'instrumentation utilisée pour chaque type de spectroscopie sera présentée (source lumineuse, monochromateur, instrument simple ou double faisceau).

Les travaux pratiques compléteront l'acquisition des connaissances en permettant aux étudiants de s'initier :

- À l'utilisation des spectrophotomètres ;
- Aux conditions d'analyse (longueur d'onde, solvants...);
- Aux dosages par étalonnage externe ou par ajouts dosés (effet matrice) ;
- À l'interprétation des spectres, particulièrement en spectroscopies IR et RMN du proton, et à la recherche en bibliothèque spectrale le cas échéant.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Prélever un produit en respectant les procédures
- AC11.02 | Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse
- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.04 | Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes

Mots clés :

Interactions rayonnement-matière – groupements chromophores – symétrie moléculaire – spectroscopies d'absorption et d'émission – loi de Beer-Lambert – étalonnage – interprétation de spectres

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 8 heures de TP

2.3.3. Ressource R2.03 : Méthodes optiques pour l'analyse

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 2.01 | Analyse instrumentale d'une solution aqueuse
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

Un grand pan de l'analyse en chimie exploite l'interaction d'un faisceau lumineux avec l'échantillon. L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour une approche concrète, basée sur la progression du faisceau dans un appareil, la compréhension des phénomènes physiques mis en jeu, et par conséquent, la compréhension des choix techniques qui s'offrent à un technicien chimiste :

- Émission de lumière : types de production de lumière et sources des principaux dispositifs d'analyse (IR, Vis-UV, absorption et émission atomique...);
- Mise en forme d'un faisceau : dioptrique, lentilles et miroirs, instruments d'optique (application microscope, réfractomètre);
- Polarisation d'un faisceau : loi de Malus, application polarimètre;
- Analyse optique du faisceau par dispersion chromatique par un prisme.

Des notions simples sur les interférences pourront être abordées en particulier en TP (exemples des fentes d'Young, et lame minces, Interféromètre de Michelson).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.04 | Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes

Mots clés :

Sources lumineuses – dioptrique – miroir – lentille – polarisation – interférence – réseau

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 13 heures de TP

2.3.4. Ressource R2.04 : Synthèse organique

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 2.02 | Réalisation d'une étape de synthèse d'un composé
- SAÉ 2.06 | Gestion HSE d'un laboratoire ou d'un atelier de production
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour comprendre la réactivité des réactants et pour les utiliser dans une synthèse dans le respect des règles hygiène et sécurité. L'étudiant sera capable de :

- Déterminer le type de réaction lors d'une synthèse simple (substitution nucléophile, électrophile, addition nucléophile, élimination, substitution électrophile aromatique...);
- Connaître la réactivité des fonctions organiques;
- Mettre en œuvre des synthèses simples illustrant les grands types de réactions précédentes;
- Mettre en œuvre des techniques d'analyses simples (IR, RMN, CPG...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple
- AC12.02 | Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple
- AC12.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples
- AC12.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Réactivité – mécanisme réactionnel – fonction organique – synthèse – purification – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 47 heures dont 24 heures de TP

2.3.5. Ressource R2.05 : Chimie inorganique

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 2.02 | Réalisation d'une étape de synthèse d'un composé
- SAÉ 2.06 | Gestion HSE d'un laboratoire ou d'un atelier de production
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'objectif est de familiariser l'étudiant avec les différents types de molécules inorganiques. Il sera ainsi capable de :

- Identifier les différentes familles de composés inorganiques (sels, complexes...) et de nommer ces molécules ;
- Comprendre et anticiper les propriétés des composés inorganiques en s'appuyant sur la classification périodique et la théorie du champ cristallin (complexes) ;
- Aborder la réactivité des molécules inorganiques à partir des liaisons mises en jeu dans celles-ci (covalentes, ioniques, iono-covalentes, métalliques et liaisons faibles) ;
- Expérimenter en mettant en œuvre des synthèses de sels inorganiques et de complexes dans le respect des règles hygiène et sécurité, à l'aide d'opérations simples telles que solubilisations, précipitations, décantations filtrations, centrifugations... et en les caractérisant par des titrages.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Identifier un composé (nomenclature) et son rôle dans une réaction simple
- AC12.02 | Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple
- AC12.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples
- AC12.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Composés inorganiques – type de liaison chimique – synthèse – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 31 heures dont 12 heures de TP

2.3.6. Ressource R2.06 : Science des matériaux

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 2.03 | Vérification d'une caractéristique donnée d'un matériau ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'objectif est de familiariser l'étudiant avec la description structurale de l'état solide et la cristallographie ainsi qu'avec les principales techniques de caractérisation associées. L'apprentissage comprendra :

- Description de la structure cristalline des matériaux (Cristallochimie) :
 - Notion d'ordre à longue distance (cristal) et de désordre (amorphe) ;
 - Cristallographie géométrique (définitions de mailles cristallines, réseau de bravais...) et approche des éléments de symétrie ;
 - Empilement compact, compacité, densité, sites interstitiels, notion de symétrie de position ;
 - Modèles structuraux de base (solides métalliques, solides ioniques, covalents et moléculaires).
- Initiation à la caractérisation des solides cristallins et amorphes par diffraction des rayons X et par analyse thermique ;
- S'initier aux diagrammes de phases solide-liquide.

L'apprentissage pratique pourra s'appuyer sur :

- Construction de diagrammes de phase solide-liquide ;
- Identification de solides purs ou non par microscopies ;
- Détermination de la taille de particules (DRX, microscopies...);
- Observation des alliages binaires (microscopies, analyses thermiques...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés
- AC13.02 | Identifier les matières premières et additifs
- AC13.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples

Mots clés :

Solide – cristallographie géométrique – modèles structuraux – diffraction des rayons X par les poudres – diagramme de phases

Volume horaire :

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

2.3.7. Ressource R2.07 : Introduction à la formulation

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 2.03 | Vérification d'une caractéristique donnée d'un matériau ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'objectif est de familiariser l'étudiant avec la démarche de formulation. Il sera ainsi capable de :

- Identifier :
 - La nature et le rôle des matières premières d'un produit formulé quel que soit le domaine (matériaux, revêtements, cosmétiques, pharmaceutiques, agroalimentaire...);
 - Les différentes familles d'additifs en fonction des propriétés qu'ils apportent aux produits formulés.
- Identifier les différentes classes de tensio-actifs et leur rôle dans les formulations ;
- Identifier les propriétés physico-chimiques des produits formulés (viscosité, densité...);
- S'initier à l'élaboration d'un produit formulé.

A partir de la lecture d'un cahier des charges, l'apprentissage pratique pourra s'appuyer sur le choix des matières premières, la mise en œuvre de la formulation d'un produit (pâte granulaire - dentifrice), d'un produit coloré (peinture, rouge à lèvres, béton), ou d'une émulsion (crème cosmétique). Quelques caractérisations simples seront réalisées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Identifier les classes de matériaux et les différents types de produits formulés
- AC13.02 | Identifier les matières premières et additifs
- AC13.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples

Mots clés :

Mélange – matières premières – additif – tensioactif

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

2.3.8. Ressource R2.08 : Propriétés physiques des matériaux et/ou produits formulés et écoconception

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 2.03 | Vérification d'une caractéristique donnée d'un matériau ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

Cette ressource va permettre aux étudiants d'appréhender l'étude des propriétés des matériaux et des produits formulés à partir de caractérisations simples. Les propriétés suivantes pourront être abordées : thermiques, rhéologiques, électriques, magnétiques, optiques, de surface, interfaciales, mécaniques (essais de traction, essais de dureté...), résistance à la dégradation sous conditions environnementales...

Cette ressource apportera aussi les premières définitions de l'écoconception : ACV (analyse de cycle de vie), impact environnemental, fin de vie des matériaux (recyclage...), origine des matières premières et additifs, aspect économique...

Prérequis :

- R2.06 | Science des matériaux
- R2.07 | Introduction à la formulation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.03 | Appliquer les bases de l'écoconception
- AC13.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et des produits formulés par des méthodes simples

Mots clés :

Propriétés physiques – matériaux – produits formulés – techniques de caractérisation – écoconception

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 4 heures de TP

2.3.9. Ressource R2.09 : Mathématiques - Analyse

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 2.04 | Suivi d'une installation pilote
- SAÉ 2.05 | Participer à la gestion d'un projet
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Calcul de primitives et d'intégrales de fonctions composées élémentaires ;
- Équations différentielles linéaires du premier ordre et second ordre à coefficients constants, avec second membre constant ou non ;
- Équations différentielles à variables séparables (décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples dans ce cadre) ;
- Rappels de Trigonométrie et Définition des fonctions trigonométriques réciproques ;
- Nombres complexes : calcul de modules et d'arguments, écritures algébriques, trigonométrique et exponentielle ;
- En lien avec les enseignements de métrologie, calculs d'incertitude : application de la notion de différentielle de fonctions dépendant d'une ou plusieurs variables.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.04 | Évaluer une incertitude de mesure

Mots clés :

Primitives – intégrales – équations différentielles – trigonométrie – complexes – calculs d'incertitude

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

2.3.10. Ressource R2.10 : Transferts thermiques *

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 2.04 | Suivi d'une installation pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'enseignement de transfert de chaleur est centré sur les échangeurs thermiques et contribue à fournir des connaissances générales permettant de comprendre et de conduire des procédés de l'industrie chimique. Il met en œuvre les notions indispensables au calcul et à la quantification des échanges de chaleur entre les fluides et/ou fluide-solide par la maîtrise des grandeurs associées.

Les objectifs de la ressource sont de :

- Connaître les différents modes de transmission de la chaleur et savoir les quantifier : conduction, convection, rayonnement ;
- Identifier les différents types d'échangeurs de chaleur industriels ;
- Être capable de dimensionner et de déterminer les performances d'un échangeur de chaleur ;
- Connaître les modes de production de chaleur et de froid : production de vapeur, pompe à chaleur et groupe frigorifique.

Les travaux pratiques, réalisés sur des pilotes instrumentés (capteurs de débits et de température, vannes, régulateurs...), permettront de mettre en évidence les notions vues ci-dessus en fonction des installations disponibles sur site.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.01 | Identifier les matières premières et les produits
- AC14.02 | Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production
- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits

Mots clés :

Conduction – convection – rayonnement – résistances thermiques – flux de chaleur – échangeurs de chaleur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 8 heures de TP

2.3.11. Ressource R2.11 : Bilans Matière & Chaleur *

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 2.04 | Suivi d'une installation pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

Cet enseignement est une initiation à l'établissement des bilans. Il débute par la notion de bilan matière qui permet de faire l'état des produits qui entrent, sortent, sont produits ou consommés, sont extraits ou sont accumulés dans un système lors d'une opération de production chimique.

Il est abordé la notion de bilan matière et chaleur sans et avec réaction chimique en continu et en régime permanent. Le cas du régime transitoire pourra également être abordé.

Il faut être capable d'identifier dans une production les quantités nécessaires de matière et de chaleur à mettre en œuvre et de prévoir les quantités de matière, nature des phases, composition et température en fin ou en sortie d'opérations unitaires types, pour établir les bilans macroscopiques.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.04 | Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production
- AC14.05 | Renseigner des documents de suivi de production

Mots clés :

Bilan de matière – bilan de chaleur – régime permanent – régime transitoire

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 3 heures de TP

2.3.12. Ressource R2.12 : Bureautique, logiciels & Conduite de projet

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 2.05 | Participer à la gestion d'un projet
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

Perfectionnement à la bureautique

- Traitement de texte et traitements automatisés ;
- Tableur et programmation (dans ce cadre, l'évaluation d'une incertitude de mesures pourra être abordée) ;
- Présentation assistée et animation ;
- Logiciels de dessin 2D de molécules.

Informatique avancée

- Initiation aux macro-commandes ;
- Initiation aux bases de données bibliographiques et chimiques ;
- Initiation à des outils de gestion de projet : L'étudiant doit être capable de mettre en œuvre un projet en fonction d'un cahier des charges (cartes mentales, diagramme de Gantt, budgétisation...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC15.01 | Tenir un cahier de laboratoire
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique
- AC15.04 | Évaluer une incertitude de mesure
- AC15.05 | Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet

Mots clés :

Perfectionnement à la bureautique – informatique avancée – logiciels chimie – programmation objet – cahier des charges – budget – contrôle

Volume horaire :

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

2.3.13. Ressource R2.13 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 2.05 | Participer à la gestion d'un projet
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'enseignement vise à approfondir la langue de spécialité et développer des capacités à communiquer en langue anglaise chez l'apprenant.

- L'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable de comprendre des documents écrits et audio-visuels courts, authentiques et/ou didactisés en lien avec le domaine de la vie quotidienne, le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

Activités possibles :

- Étude de protocoles, notices, notes de service, récits de parcours professionnels, courriel... ;
- Développement du vocabulaire professionnel, scientifique et technique (verrierie, EPI, règles de sécurité au laboratoire...);
- Travail sur les nuances d'un document écrit/audiovisuel et sa restitution ;
- Travail de restitution de contenus d'actualité (presse, news bulletin...);
- Travail sur des documents audio et vidéo dont la difficulté est croissante (ex. Écoute/visualisation de conférences sur un thème scientifique étudié au préalable) ;
- Évoluer dans un environnement professionnel interculturel : études de parcours professionnels internationaux et méthodes de travail.
- L'enseignement a également pour objectif d'amener l'étudiant à être capable de s'exprimer lors d'échanges sur des tâches simples liées à la vie professionnelle, à savoir s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à savoir produire des écrits courts, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine technique.

Activités possibles :

- Production d'une fiche de synthèse d'un produit chimique ou d'un instrument de laboratoire et le présenter oralement ;
- Production de textes écrits plus longs, argumentés sur des sujets scientifiques ou techniques ;
- Proposition d'une visite guidée non-exhaustive d'un laboratoire de chimie ;
- Consolidation phonologique et grammaticale.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique

Mots clés :

Repérer – comprendre – rédiger – produire – présenter – rendre compte – interpréter – argumenter – collaborer – environnement professionnel interculturel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 10 heures de TP

2.3.14. Ressource R2.14 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 2.05 | Participer à la gestion d'un projet
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

Le travail en communication a pour objectifs :

- Communications écrites :
 - Analyser de supports de formes variées (mails, rapports, compte rendu, fiches techniques, synthèses, dossiers...) pour avancer vers la maîtrise des règles et normes existantes dans des contextes rédactionnels universitaires et /ou (pré)professionnels ;
 - Intégrer systématiquement la correction orthographique et syntaxique afin d'améliorer sa crédibilité professionnelle ;
 - Rédiger des documents plus élaborés (rapports...);
 - Appliquer l'argumentation à la recherche d'emploi (CV, LM, profil LinkedIn).
- Communications orales :
 - Tendre vers la maîtrise des différents éléments de communication orale (verbal, paraverbal, non verbal) ;
 - Prendre la parole en contextes variés et être capable d'adapter les contenus en fonction du temps, du public, du contexte et des objectifs ;
 - Appliquer l'argumentation à la recherche d'emploi (entretien) ;
 - Utiliser des supports visuels diversifiés lors de la prestation orale (diaporama, infographie, vidéo, posters...).
- Communications informationnelles et médiatiques :
 - Intégrer les éléments théoriques d'analyse de l'image afin de savoir faire la différence entre manipuler et convaincre ;
 - Prolonger la réflexion sur la fiabilité des sources appliquée à la recherche documentaire (post vérité, fake news, manipulation, indépendance des médias) ;
 - Introduire les critères de validité d'un travail de recherche ;
 - Poursuivre des actions d'ouverture culturelle et citoyenne ;
 - Se positionner et argumenter sur un sujet de société.
- Communication interpersonnelle et de fonctionnement d'un groupe :
 - Intégrer les apports théoriques en s'appuyant sur certaines expérimentations scientifiques afin d'identifier les éléments de bases de la communication de groupe (leadership, motivation, soft skills) ;
 - Appliquer outils et méthodes pour le travail de groupe : méthodes d'intelligence collective, communication non violente, outils de travail collaboratif, outils de travail à distance (en lien avec l'enseignement de bureautique) ;
 - Participer à des jeux de rôle, des simulations, des jeux de société, des serious games...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC15.01 | Tenir un cahier de laboratoire
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – communication par l'image – culture générale – communication dans un groupe

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 10 heures de TP

2.3.15. Ressource R2.15 : Risques chimiques et BPL - BPF

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 2.06 | Gestion HSE d'un laboratoire ou d'un atelier de production
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

- Présentation de l'évaluation des risques (différence risque/danger, matrice des risques) ;
- Évaluation simplifiée du risque chimique (en lien avec la ressource INRS de « méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique : un outil d'aide à la décision ») :
 - Deux types de risques : intoxication/incendie-explosion ;
 - Hiérarchisation (3 axes : santé / incendie / environnement) ;
 - Évaluation (explication du travail de terrain).
- Présentation d'un logiciel d'évaluation du risque chimique (par exemple le logiciel SEIRICH de l'INRS).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Risque chimique – danger – exposition – prévention

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

2.3.16. Ressource R2.16 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 2.01 | Analyse instrumentale d'une solution aqueuse
- SAÉ 2.02 | Réalisation d'une étape de synthèse d'un composé
- SAÉ 2.03 | Vérification d'une caractéristique donnée d'un matériau ou d'un produit formulé
- SAÉ 2.04 | Suivi d'une installation pilote
- SAÉ 2.05 | Participer à la gestion d'un projet
- SAÉ 2.06 | Gestion HSE d'un laboratoire ou d'un atelier de production
- PORTFOLIO | Portfolio du S2

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

[2] S'approprier la formation ;

[3] Découvrir les métiers et connaître le territoire ;

[4] Se projeter dans un environnement professionnel.

[1] 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).

[2] S'approprier la formation :

- S'approprier les compétences de la formation – identifier les blocs de compétences ;
- Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain ;
- Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité ;
- Accompagner le choix du parcours de type 2 ;
- Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international.

[3] Découvrir les métiers et connaître le territoire :

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

[4] Se projeter dans son environnement professionnel :

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

L'enseignement de PPP est un enseignement pluridisciplinaire qui doit être assuré par l'ensemble de l'équipe pédagogique pour permettre à l'étudiant de prendre du recul sur les compétences acquises dans l'ensemble des blocs et construire ainsi son projet professionnel et de déterminer le parcours le plus adapté à son profil pour y parvenir.

- Découverte des secteurs d'activité de la chimie, des métiers et de leurs enjeux : identifier les différents secteurs d'activité possibles en fonction du métier visé, par la recherche documentaire et une étude du contexte professionnel local ;
- Avoir une meilleure connaissance de soi pour déterminer ses attentes professionnelles ;
- 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.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Prélever un produit en respectant les procédures
- AC11.02 | Préparer de façon simple un échantillon sous une forme adaptée à son analyse
- AC11.03 | Mettre en œuvre le protocole d'analyse fourni
- AC11.04 | Réaliser l'étalonnage d'un appareil de mesure simple d'utilisation
- AC11.05 | S'initier à différentes méthodes d'analyses courantes
- AC12.02 | Mettre en œuvre la transformation en suivant un protocole établi et en reproduisant un montage simple
- AC12.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques simples
- AC12.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques simples
- AC13.02 | Identifier les matières premières et additifs
- AC13.03 | Appliquer les bases de l'écoconception
- AC14.01 | Identifier les matières premières et les produits
- AC14.02 | Identifier les différents réseaux d'utilités et les éléments d'un procédé de production
- AC14.03 | Mettre en œuvre la circulation des flux de réactifs et/ou de produits
- AC14.04 | Assurer la vérification, le contrôle et le suivi nécessaires à la conduite d'opérations de production
- AC14.05 | Renseigner des documents de suivi de production
- AC15.02 | Mettre en forme et rendre compte de résultats à l'oral et à l'écrit
- AC15.03 | Exploiter une documentation technique
- AC15.05 | Appliquer une méthodologie simple de conduite de projet
- AC16.01 | Vérifier l'identité, la quantité et la dangerosité des produits et des réactifs
- AC16.02 | Classifier et trier des déchets chimiques
- AC16.03 | Mettre en œuvre les BPL
- AC16.04 | Appliquer les règles de sécurité

Mots clés :

Connaissance de soi – recherches documentaires – parcours post-BUT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 6 heures de TP

Chapitre 4.

Parcours : Analyse, contrôle-qualité, environnement

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 3.ANA.01 Optimiser une méthode d'analyse	SAE 3.02 Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 3.ANA.03 De la mise au point en laboratoire à la production à grande échelle *	PORTFOLIO Portfolio du S3	R3.01 Méthodes séparatives	R3.02 Méthodes spectrométriques	R3.03 Synthèse organique	R3.04 Matériaux organiques	R3.05 Matériaux inorganiques	R3.06 Formulation	R3.07 Opérations unitaires de séparation	R3.08 Chimétrie Probabilité statistiques	R3.09 Physique instrumentale 1	R3.10 Expression communication	R3.11 Anglais	R3.12 Développement durable : Etats des lieux	R3.13 PPP	R3.ANA.14 Analyses expérimentales en contrôle-qualité, environnement	R3.15 Synthèse multi-étapes	R3.16 Elaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	R3.17 Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *
Analyser	AC21.01	X	X		X	X	X											X	X			
	AC21.02	X	X		X	X	X											X	X			
	AC21.03	X	X		X	X	X											X	X			
	AC21.04		X		X	X	X											X	X			
	AC21.05																	X				
Synthétiser	AC22.01			X	X			X										X		X		
	AC22.02			X	X			X										X		X		
	AC22.03			X	X			X										X		X		
	AC22.04							X										X		X		
Elaborer	AC23.01		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.02		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.03		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.04								X	X	X							X			X	
Produire	AC24.01			X	X							X	X					X				X
	AC24.02			X	X									X				X				
	AC24.03			X	X							X	X					X				X
	AC24.04											X	X					X				X
Gérer	AC25.01	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.02	X	X	X	X												X	X				
	AC25.03	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.04	X	X	X	X												X	X				
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X												X	X				
	AC26.02	X	X	X	X												X	X				
	AC26.03	X	X	X	X								X					X				
Volume total					22	14	23	16	15	13	18	14	19	16	19	10	6	12	12	12	12	253
Dont TP					0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	6	0	0	12	12	12	12	67
Adaptation Locale (SAE)		68																				68
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)											101											101
TP Adaptation locale											124											124

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

1.2.1. SAÉ 3.ANA.01 : Optimiser une méthode d'analyse

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Développer ou optimiser une méthode d'analyse :

- En respectant un protocole d'analyse ;
- En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Un échantillon complexe de type environnemental, végétal ou agro-alimentaire sera analysé dans le but d'identifier et de quantifier des composés présents en faible concentration.

Mises en situation professionnelles proposées :

- Analyse de pesticides dans un sol, du miel, un fruit, un légume...
- Analyse de minéraux dans une eau, du lait, un médicament...
- Analyse de composés organiques d'origine pharmaceutique ou anthropique (ex : antibiotiques, caféine...) ou pétrochimique (ex : phtalates, HAP...) dans une boisson.

Le travail fera l'objet d'une recherche bibliographique visant à identifier la ou les techniques adaptées à la problématique choisie.

Le travail expérimental d'analyse sera ensuite réalisé en laboratoire.

Le travail permettra de :

- Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe telle que l'élimination de la matrice et la pré-concentration des analytes ;
- Mettre en œuvre des méthodes d'analyses séparatives ou spectrométriques en vue d'une identification et d'une quantification d'analyte(s) ciblé(s) ;
- Choisir et réaliser un étalonnage adapté (étalonnage externe, étalonnage interne, ajouts dosés) ;
- Évaluer la répétabilité de la méthode ;
- Évaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée ;
- Assurer la gestion d'un projet ;
- Travailler en équipe ;
- Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire ;
- Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité ;
- Se comporter comme un technicien chimiste responsable.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur

- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.ANA.14 | Analyses expérimentales en contrôle-qualité, environnement
- R3.15 | Synthèse multi-étapes

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit ;
- Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage)
- Adapter une ou des méthodes d'analyse qui permettent de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.ANA.14 | Analyses expérimentales en contrôle-qualité, environnement
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.ANA.03 : De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants : En tant que technicien, l'étudiant va devoir orienter son projet vers la mise au point à l'échelle du laboratoire d'une synthèse en une étape, de la purification et de la caractérisation d'un produit valorisable.

Il devra ensuite adapter cette synthèse à une transformation à plus grande échelle.

Les TP liés à cette SAÉ, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Descriptif générique :

Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux

Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté

Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques adaptées

Purifier et caractériser le produit de la transformation

Adapter les quantités et débits aux montages de production utilisés.

Rechercher préalablement les conditions optimales d'opération de production par une étude thermodynamique et/ou cinétique

Favoriser autant que possible les opérations de production en continu

Détailler les actions à prévoir en termes de sécurité en cours de production

Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les 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 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.07 | Opérations unitaires de séparation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.ANA.14 | Analyses expérimentales en contrôle-qualité, environnement
- R3.15 | Synthèse multi-étapes
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés
- R3.17 | Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Méthodes séparatives

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement de cette ressource porte sur les techniques chromatographiques couramment utilisées dans les laboratoires de Contrôle-Qualité et de Recherche et Développement. L'apprentissage comprendra :

- Les grandeurs fondamentales ainsi que les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion) de la chromatographie ;
- Les techniques chromatographiques : chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC) ; chromatographie en phase gazeuse (CPG) ; chromatographie en phase liquide (HPLC, UHPLC) ; chromatographie ionique (CI) ; chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages ;
- L'analyse qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures

1.3.2. Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement délivré dans cette ressource contribuera à fournir les notions nécessaires à la compréhension des techniques d'analyses élémentaires de type spectrométrie atomique.

L'apprentissage comprendra :

- Les notions d'interactions rayonnement-matière (absorption, émission) et la loi de Boltzmann ;
- Les technologies de spectrométrie d'absorption et d'émission, (flamme, four, plasma) : appareillages et conditions opératoire ;
- L'application des spectrométries atomiques aux analyses qualitatives et quantitatives.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

spectrométrie atomique – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.3. Ressource R3.03 : Synthèse organique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Identifier les problématiques de la chimie verte.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

1.3.4. Ressource R3.04 : Matériaux organiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques et à appréhender leurs propriétés.

Introduire la notion de macromolécule et de polymère : statistique des polymères (Masse molaire moyenne, degré de polymérisation, dispersité...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymère – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

1.3.5. Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à l'élaboration et la caractérisation de matériaux inorganiques (verres, céramiques, métaux...)

Approfondir les caractérisations des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique et en déduire les diagrammes de phase.

Aborder la thermodynamique des matériaux : diagrammes d'Ellingham, diagramme de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres.

- Généralités sur les diagrammes de phases :

Approfondir la caractérisation des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique ;

Construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;

Utiliser les diagrammes de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres ;

Prévoir une microstructure à partir des diagrammes de phases et les propriétés associées ;

Étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.

- Élaboration, formulation et caractérisation des verres et des céramiques (trempe, recuit, mise en forme et frittage).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Formulation

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de :

- Fournir à l'étudiant les outils méthodologiques permettant d'appréhender un cahier des charges, de choisir des matières premières et additifs, mais aussi le process de mélange et/ou de mise en forme ;
- Aborder les différents comportements rhéologiques ;
- Approfondir les techniques de caractérisation (par exemple granulométrie, rhéologie...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

matière première – additif – formule – cahier des charges – rhéologie – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.7. Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils pour mettre en œuvre les opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue :

- Éléments de dimensionnement ;
- Conduite et suivi de l'opération ;
- Bilans sur l'opération.

Les opérations unitaires suivantes seront abordées :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

1.3.8. Ressource R3.08 : Chimométrie Probabilité statistiques

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Probabilités : Variables aléatoires, Population, Échantillon, Distribution, Loi Normale, Loi de Student ;
- Statistiques inférentielles : Estimation, Intervalles de confiance, Introduction aux tests (hypothèses et risques : refus à tort, acceptation à tort), Notion de valeurs aberrantes (réflexion sur la façon de les interpréter et les traiter) ;
- Introduction à la Validation de méthodes : Notion d'erreurs systématique et aléatoire, Justesse, Fidélité, Notion de validation d'un domaine de linéarité, Notions de limites de détection et de quantification ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique. Application à l'étude de l'échantillonnage, aux traitements statistique des mesures, à la réalisation d'étalonnage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

probabilités – statistiques inférentielles – validation de méthode

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.9. Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'amener l'étudiant à comprendre ce qu'est une chaîne de mesure d'une grandeur physico-chimique. Les objectifs visés seront les suivants : connaître et comprendre les principes physiques mis en œuvre dans les sondes utilisées en chimie analytique et industrielle, dans le but de motiver le choix d'une source, d'une technique, d'un capteur pour une situation donnée, de maintenir un appareil en bon état de fonctionnement, d'exploiter au maximum les potentialités des appareils et sondes / de connaître les limites d'utilisation des appareils et sondes.

On abordera dans le cadre de ce cours les notions de capteurs - amplification - mise en forme – numérisation du signal.

Exemples de capteurs : actifs (sonde pH, ...); passifs : résistifs (thermistance, ...), capacitifs (hygromètre, ...), inductifs (déplacement, ...); et optiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

capteur – sonde – chaîne de mesure – source – appareillage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 8 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est d'améliorer les compétences orales, écrites et communicationnelles appliquées à la recherche de stage, d'apprentissage et à l'intégration professionnelle :

- CV, lettre de motivation, courriels d'accompagnement, rédaction d'un profil sur un réseau social professionnel ;
- Méthodologie du rapport et de la soutenance de stage ;
- Techniques argumentatives pour l'entretien de recherche de stage.

Mises en situation professionnelles proposées : jeux de rôle, mises en situation, simulations permettant d'enrichir les techniques de prise de parole, de gestion du stress et la confiance en soi ;

Il s'agira d'adopter une posture professionnelle adéquate tout en sachant prendre du recul afin d'être capable de s'adapter aux différentes situations de communication (entretien, communication interindividuelle, collective, courriels, rapports etc...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – recherche documentaire – jeux de rôles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 5 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités :

- Anglais professionnel, scientifique et technique. Être capable de :
 - Rédiger un curriculum vitae en langue cible et d'en détailler les informations personnelles et compétences essentielles ; une lettre de motivation, un courriel à destination d'un recruteur, établir une correspondance avec son interlocuteur ;
 - S'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
 - Présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
 - Présenter du matériel technique et des appareils d'instrumentation ;
- Anglais de communication générale :
 - Consolidation phonologique, syntaxique et lexicale ;
 - Sensibilisation à la communication interculturelle (dans le cadre d'un projet de mobilité à l'étranger) ;
 - Approfondir la méthodologie en lien avec la prise de notes, les symboles, la prise de parole en continu sur thèmes variés avec des notes non-rédigées uniquement.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – expression – collaborer

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 6 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de sensibiliser l'étudiant aux connaissances actuelles concernant le développement durable. A cette fin, les axes suivants pourront être traités :

- Présentation de notre Environnement : Air, eau, sol, vivant. (Géosphère et biosphère) ;
- Biodiversité...Comment en est-on arrivé là ? Dimension historique ;
- Définition du développement durable ;
- Lois Grenelle ;
- Gestion des ressources naturelles (législations et incitations économiques) ;
- Panorama de l'impact des dommages chimiques sur la planète : histoire des risques industriels ;
- État des lieux des pollutions ;
- Bilan carbone (utilisation de logiciels gratuits) - Réchauffement climatique ;
- Démarche Qualité ;
- RSE (Économie circulaire, prise en compte des parties prenantes...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

durable – RSE – Biodiversité – Bilan carbone

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

1.3.13. Ressource R3.13 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle *
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

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

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel ;

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés.

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

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

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

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s) ;
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle) ;
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat.

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

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

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année) ;
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec la formation).

Droits et devoirs du stagiaire :

- Droit du travail : introduction (convention de stage, cadre de convention collective, ...);
- S'armer contre les discriminations ;
- Responsabilité individuelle ;
- Intro à la gestion des conflits ;
- Prévention des RPS.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.14. Ressource R3.ANA.14 : Analyses expérimentales en contrôle-qualité, environnement

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

Les techniques chromatographiques et spectrométrie enseignées expérimentalement dans cette ressource sont des bagages indispensables à tout technicien qui devra réaliser des analyses en laboratoire de Contrôle-Qualité ou de Recherche et Développement, ceci quel que soit le secteur d'activité (site de production, société de service, institut de recherche...).

Par conséquent, l'apprentissage expérimental pourra inclure :

- La chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC); la chromatographie en phase gazeuse (CPG); la chromatographie en phase liquide (HPLC); la chromatographie ionique (CI); la chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages;

Les grandeurs fondamentales et les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion);

Les analyses qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

- Les spectrométries atomiques : émission, absorption (flamme, four, plasma);

Les analyses qualitative et quantitative en spectrométrie atomique (étalonnage externe, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative – spectrométrie – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

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

1.3.15. Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions – suivi réactionnel

Volume horaire :

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

1.3.16. Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à :

- La synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques :

Initier aux grandes méthodes de synthèse des matériaux organiques : polycondensation, polymérisation radicalaire, suivi cinétique, mesure de masse molaire moyenne...

Initier à leur caractérisation : techniques thermiques, rhéologiques, chromatographiques et/ou spectroscopiques...

- L'élaboration, mise en œuvre et caractérisation des matériaux céramiques, verres, composites, métaux et alliages. En fonction du parc instrumental local, on pourra envisager par exemple :
- de construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;
- d'élaborer et caractériser des verres et des céramiques (trempé, recuit, mise en forme et frittage) ;
- d'étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.
- L'élaboration et la caractérisation des produits formulés appliqués à un domaine spécifique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymères – caractérisation – métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification – matière première – additif – formule – cahier des charges – caractérisation

Volume horaire :

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

1.3.17. Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue : éléments de dimensionnement, conduite et suivi de l'opération, bilans sur l'opération.

Mises en situation professionnelles proposées en fonction des équipements présents au sein des halls technologiques :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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.ANA.01 Optimiser une méthode d'analyse	SAE 4.02 Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 4.ANA.03 De la mise au point en laboratoire à la production à grande échelle	STAGE Stage du S4	PORTFOLIO Portfolio du S4	R4.01 Electrochimie appliquée	R4.02 Physique instrumentale 2	R4.03 Synthèse inorganique	R4.04 Réacteurs chimiques homogènes	R4.05 Expression communication - Connaissance de l'entreprise	R4.06 Anglais	R4.07 Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	R4.08 Mathématiques appliquées	R4.09 Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse	R4.10 Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	
Analyser	AC21.01	X			X	X		X									
	AC21.02	X			X	X	X	X							X		
	AC21.03	X	X		X	X	X	X							X		
	AC21.04	X	X		X	X	X	X							X		
	AC21.05	X	X		X	X		X									
Synthétiser	AC22.01			X	X	X			X							X	
	AC22.02			X	X	X			X							X	
	AC22.03			X	X	X											
	AC22.04			X	X	X			X							X	
Elaborer	AC23.01				X	X	X								X		
	AC23.02		X		X	X	X								X		
	AC23.03		X		X	X						X					
	AC23.04		X		X	X	X								X		
Produire	AC24.01			X	X	X				X							
	AC24.02				X	X											
	AC24.03			X	X	X				X							
	AC24.04			X	X	X				X							
Gérer	AC25.01	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.02	X	X	X	X	X											
	AC25.03	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.04	X	X	X	X	X							X	X			
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X	X							X				
	AC26.02	X	X	X	X	X							X				
	AC26.03	X	X	X	X	X								X			
Volume total						23	11	16	16	21	16	10	16	13	12	154	
Dont TP						0	0	0	0	10	8	0	0	13	12	43	
Adaptation Locale (SAE)			41														41
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									61								61
TP Adaptation locale									59								59

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

2.2.1. SAÉ 4.ANA.01 : Optimiser une méthode d'analyse

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.ANA.01, Développer ou optimiser une méthode d'analyse :

- En respectant un protocole d'analyse ;
- En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Un échantillon complexe de type environnemental, végétal ou agro-alimentaire sera analysé dans le but d'identifier et de quantifier des composés présents en faible concentration.

Mises en situation professionnelles proposées :

- Analyse de pesticides dans un sol, du miel, un fruit, un légume...
- Analyse de minéraux dans une eau, du lait, un médicament...
- Analyse de composés organiques d'origine pharmaceutique ou anthropique (ex : antibiotiques, caféine...) ou pétrochimique (ex : phtalates, HAP...) dans une boisson.

Le travail fera l'objet d'une recherche bibliographique visant à identifier la ou les techniques adaptées à la problématique choisie.

Le travail expérimental d'analyse sera ensuite réalisé en laboratoire.

Le travail permettra de :

- Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe telle que l'élimination de la matrice et la pré-concentration des analytes ;
- Mettre en œuvre des méthodes d'analyses séparatives ou spectrométriques en vue d'une identification et d'une quantification d'analyte(s) ciblé(s) ;
- Choisir et réaliser un étalonnage adapté (étalonnage externe, étalonnage interne, ajouts dosés) ;
- Évaluer la répétabilité de la méthode ;
- Évaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée ;
- Assurer la gestion d'un projet ;
- Travailler en équipe ;
- Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire ;
- Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité ;
- Se comporter comme un technicien chimiste responsable.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.02, les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit.

Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage) ;
- Adapter une ou des méthodes d'analyse qui permettent de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 4.ANA.03 : De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.03ANA, l'objectif de cette SAÉ est le suivant :

- Mise au point à l'échelle du laboratoire d'une synthèse en une étape, de la purification et de la caractérisation d'un produit valorisable ;
- Puis adapter cette synthèse à une transformation à plus grande échelle.

Descriptif générique :

Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux

Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté

Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques adaptées

Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Adapter les quantités et débits aux montages de production utilisés.

Rechercher préalablement les conditions optimales d'opération de production par une étude thermodynamique et/ou cinétique

Favoriser autant que possible les opérations de production en continu

Détailler les actions à prévoir en termes de sécurité en cours de production

Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE : Stage du S4

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 8 à 10 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Découvrir l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Découvrir la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Mettre en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Acquérir des savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

– R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les techniques électrochimiques et leurs applications. On abordera les thèmes suivants :

- Étude et tracé des courbes i-E (notions de cinétique électrochimique) ;
- Application aux méthodes analytiques : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer ;
- Application des courbes i-E à l'hydrométallurgie et à la cémentation ;
- Application aux notions de corrosion : mise en évidence de la corrosion, notion de protection contre la corrosion et mesure de la corrosion.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie – corrosion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

2.3.2. Ressource R4.02 : Physique instrumentale 2

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, l'objectif de cette ressource est d'amener l'étudiant à comprendre ce qu'est une chaîne de mesure d'une grandeur physico-chimique. Les objectifs visés seront les suivants : connaître et comprendre les principes physiques mis en œuvre dans les sondes utilisées en chimie analytique et industrielle, dans le but de motiver le choix d'une source, d'une technique, d'un capteur pour une situation donnée, de maintenir un appareil en bon état de fonctionnement, d'exploiter au maximum les potentialités des appareils et sondes / de connaître les limites d'utilisation des appareils et sondes.

Seront approfondies les études des exemples de capteurs et de leurs conditionneurs utilisés dans les laboratoires et dans l'industrie en relation avec le parcours choisi.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse

Mots clés :

capteur – sonde – chaîne de mesure – source – appareillage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

2.3.3. Ressource R4.03 : Synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe en identifiant les différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les réacteurs chimiques homogènes. On pourra aborder les thèmes suivants :

Description des réacteurs idéaux isothermes, introduction au dimensionnement des réacteurs, notions de temps de séjour et de temps de passage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

réacteur homogène – cinétique – réacteur idéal – temps de séjour

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, le travail sur les compétences écrites et orales sera poursuivi.

L'objectif sera également de fournir à l'étudiant les outils lui permettant d'appréhender le fonctionnement de l'entreprise.

Les points suivants pourront être abordés :

- Économie générale : classement juridique et économique de l'entreprise, outils de gestion, facteurs de production et combinaison productive, création de richesse, répartition de la richesse ;
- Stratégies de management.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

communication – économie – gestion – management

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 10 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Être capable de s'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
- Être capable de rédiger un compte-rendu scientifique ;
- Développer une méthodologie de synthèse d'articles et de publications, de rédaction de résumé scientifique ;
- Décrire et interpréter oralement des tableaux, diagrammes, graphiques et résultats ;
- Être capable de présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
- Être capable de comprendre et restituer de façon synthétique à l'écrit et/ou à l'oral le contenu d'une notice technique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – interculturalité – expression

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 8 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Les objectifs sont de fournir à l'étudiant les connaissances nécessaires pour comprendre et appliquer ce qu'est :

- Une démarche qualité, ses finalités, son impact sur l'activité d'une entreprise. L'étudiant découvrira aussi les règles qui régissent une démarche qualité ainsi que quelques outils qui permettent sa mise en place (diagnostiques, PDCA, planification, validation de méthode, actions correctives) par l'étude des normes ISO 9001 :2015 et ISO 14001 :2015 par exemple ;
- L'éco-conception, et toutes les notions qui y sont rattachées : économie circulaire, enjeux écologiques (développement durable), analyse de Cycle de vie (analyse multicritère, utilisation d'un outil simplifié), innovation, communication (écolabels, autodéclaration...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

qualité – éco-conception – normes – analyse du cycle de vie – développement durable

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.8. Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Calcul matriciel : opérations sur les matrices, déterminant, résolution de systèmes linéaires ;
- Équations différentielles linéaires d'ordre deux (reprise et approfondissement des notions) ;
- Compléments de Calcul intégral : changement de variables... ;
- Compléments en statistiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

calcul matriciel – équation différentielle – calcul intégral – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.9. Ressource R4.09 : Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.ANA.01 | Optimiser une méthode d'analyse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Cette ressource expérimentale a pour objectif de pratiquer les analyses électrochimiques utilisées dans les laboratoires de Contrôle-Qualité, voire de Recherche et Développement.

L'apprentissage pourra inclure :

- Le tracé et l'étude des courbes intensité-potentiel ;
- La pratique des méthodes analytiques suivantes : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 13 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 4.ANA.03 | De la mise au point laboratoire à la production à grande échelle
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe.

L'étudiant sera capable de :

- Mettre en œuvre la transformation par différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...) en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques adaptées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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. ANA.01 Développer une méthode d'analyse	PORTFOLIO Portfolio du S5 ANA	R5. ANA.01 Techniques couplées	R5. ANA.02 Mise en œuvre des techniques couplées	R5. ANA.03 Préparation d'échantillons	R5. ANA.04 Analyses environnementales	R5. ANA.05 Analyses de solides	R5. ANA.07 Physique appliquée à l'analyse chimique	R5.08 Expression communication	R5.09 Anglais	R5.10 Connaissance de l'entreprise et droit	R5.11 Statistiques - Chimométrie	R5.12 Démarche sécurité	R5.13 Management de la qualité	R5.14 PPP	
Analyser	AC31.01	X	X			X	X	X									X
	AC31.02	X	X	X	X		X	X									X
	AC31.03	X	X	X	X		X	X	X								X
	AC31.04	X	X	X	X			X	X								X
	AC31.05	X	X	X	X			X									X
Gérer	AC35.01	X	X									X				X	X
	AC35.02	X	X							X		X				X	X
	AC35.03	X	X							X	X	X					X
	AC35.04	X	X								X						X
	AC35.05	X	X							X	X						X
Contrôler	AC36.01	X	X										X			X	X
	AC36.02	X	X										X			X	X
	AC36.03	X	X											X		X	X
	AC36.04	X	X											X			X
	AC36.05	X	X										X				X
Volume total				29	12	22	18	23	18	15	18	15	12	12	7	6	207
Dont TP				0	12	4	8	4	4	0	0	0	0	0	0	0	32
Adaptation Locale (SAÉ)		56															56
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									82								82
TP Adaptation locale									114								114

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

3.2.1. SAÉ 5.ANA.01 : Développer une méthode d'analyse

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Le travail consistera à développer une méthode d'analyse, ou à optimiser une méthode déjà existante, afin d'identifier et de quantifier des composés, de préférence à l'état de traces, dans une matrice complexe. La problématique sera contextualisée.

Mises en situation professionnelles proposées :

- 1) au sein du laboratoire Recherche et Développement d'un établissement du secteur environnemental (INRAE, BRGM...), mise en place de l'analyse de pesticides appartenant à la famille des phénylurées dans les eaux et les sols ;
- 2) au sein d'une société de service, mise en place de l'analyse de métaux tels que le plomb, l'aluminium ou le cadmium afin de contrôler divers produits agro-alimentaires ;
- 3) au sein du laboratoire de Bio-analyse d'un hôpital, optimisation de l'analyse de métabolites de médicaments dans des matrices biologiques afin d'en augmenter la sensibilité pour le diagnostic médical.

Dans chaque problématique, l'étudiant(e) devra faire la démonstration d'une démarche scientifique rigoureuse et approfondie basée sur une étude bibliographique et la prise en compte des moyens mis à sa disposition. Quel que soit le contexte, on veillera à ce que les items suivants soient développés :

- Élaboration d'un plan d'expérience ;
- Mise en œuvre d'une étape de préparation d'échantillon permettant l'extraction d'analytes et leur pré-concentration ;
- Mise en œuvre d'analyses chromatographiques ou spectrométriques, voire d'analyses couplées ;
- Réalisation d'étalonnages (externe, interne, par ajouts dosés), détermination de LODs et LOQs, évaluation de la répétabilité et de la spécificité des analyses, réalisation d'une validation (si cela est possible).

Enfin, Il sera opportun de confronter l'étudiant(e) aux contraintes d'appareillage avec des opérations de maintenance et/ou de qualification d'appareils.

Mises en situation professionnelles proposées :

- Montage d'une chaîne HPLC suivi d'une qualification – montage d'une colonne GC suivi d'une qualification ;
- Constat de dysfonctionnements en HPLC ou GC (ex : pression instable, absence de pics, pics déformés...) et mise en place d'actions correctives ;
- Maintenance préventive sur un appareil (ex : nettoyage d'un injecteur en GC, changement des joints d'une pompe HPLC...).

Descriptif générique :

La SAE se déroulera sur les deux semestres du B.U.T. 3. Elle tendra à positionner l'étudiant(e) dans une démarche de réflexion rigoureuse (choix des techniques, planification des expériences, exploitation et interprétation des résultats, ...) conduisant à la réalisation d'un travail complet de développement ou d'optimisation d'une méthode analytique. Il s'agira de mobiliser les connaissances acquises au cours du BUT, et plus particulièrement du S5 (échantillonnage, préparation d'échantillon, méthodes chromatographiques ou spectrométriques voire couplées, détermination des performances analytiques (validation de méthode), utilisation et entretien d'appareillages complexes, ...), pour mettre en place l'analyse de composés à l'état de traces dans une matrice complexe.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.ANA.01 | Techniques couplées
- R5.ANA.02 | Mise en œuvre des techniques couplées
- R5.ANA.03 | Préparation d'échantillons
- R5.ANA.04 | Analyses environnementales
- R5.ANA.05 | Analyses de solides
- R5.ANA.07 | Physique appliquée à l'analyse chimique
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit
- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité
- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.ANA.01 | Techniques couplées
- R5.ANA.02 | Mise en œuvre des techniques couplées
- R5.ANA.03 | Préparation d'échantillons
- R5.ANA.04 | Analyses environnementales
- R5.ANA.05 | Analyses de solides
- R5.ANA.07 | Physique appliquée à l'analyse chimique
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit
- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité
- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.ANA.01 : Techniques couplées

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

Cette ressource a pour objectif de fournir au futur technicien les compétences nécessaires à la prise en main rapide d'un appareillage constitué d'une méthode séparative couplée à la spectrométrie de masse. Pour assimiler le principe du couplage, les points suivants seront traités :

- Les modes d'ionisation : impact électronique, ESI, APCI (Scan, SIM, SRM) et ionisation chimique, MALDI ;
- Les différents analyseurs : simple et triple quadripôles, trappe, ToF...
- Les modes d'acquisition : MS/MS, voire MS_n ;
- Le principe et l'interprétation de spectres (interprétation de spectres MS/MS et recherche dans des bases de données spectrales, abondances isotopiques, règles de fragmentations, réarrangements) ;
- La spécificité des couplages entre méthodes séparatives et spectrométrie de masse : GC-MS (choix du gaz vecteur, de la colonne, consommable, gamme de concentration...) et LC-MS (choix de la phase mobile et du débit, de la colonne...).

Le couplage ICP-MS pourra aussi être étudié, en mettant en évidence ses spécificités.

Ces couplages pourront être enseignés à partir d'exemples d'analyses faites en laboratoires de Contrôle ou Recherche et Développement (ex : analyses de traces dans des matrices complexes, identification de molécules...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages

Mots clés :

ionisation – analyseur – masse tandem – spectre de masse – spécificité – sensibilité – gamme dynamique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 29 heures

3.3.2. Ressource R5.ANA.02 : Mise en œuvre des techniques couplées

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

L'étudiant pourra se former aux techniques couplées (GC-MS, LC-MS, voire ICP-MS) au travers d'applications concrètes (exemples : recherche de pesticides dans des matrices environnementales et/ou agroalimentaires, de contaminants dans des formulations pharmaceutiques...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages

Mots clés :

spécificité – sensibilité – gamme dynamique

Volume horaire :

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

3.3.3. Ressource R5.ANA.03 : Préparation d'échantillons

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

Le, ou la, futur.e technicien.ne se formera aux techniques de préparation d'échantillon retrouvées dans tous les laboratoires de Contrôle et de Recherche et Développement :

- Extraction solide-liquide : Soxhlet, ASE, Micro-ondes, ultra-sons ;
- Purification et pré-concentration : LLE et SLE, SPE, SPME, SBSE, HS statique et dynamique...
- Dérivation pour la GC et l'HPLC ;
- Minéralisation pour l'analyse élémentaire.

Apprentissage critique ciblé :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe

Mots clés :

extraction – purification – pré-concentration – dérivation – minéralisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 4 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.ANA.04 : Analyses environnementales

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

Cette ressource a pour objectif d'initier le, ou la, futur.e technicien.ne aux analyses spécifiques à l'environnement : COT, DBO, DCO, Kjeldahl, TAC, AOX, MES, microméthodes (kits d'analyse spectrométrique), turbidité...

Introduction à la spéciation des éléments minéraux dans l'environnement : le soufre, l'azote, le phosphore.

Analyses terrain possibles.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation

Mots clés :

analyse de l'eau – élément nutritif – polluant – paramètres physico-chimiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 8 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.ANA.05 : Analyses de solides

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

Des connaissances en analyse de solides seront apportées au, ou à la, futur.e technicien.ne par l'étude (principe et appareillage) :

- Des analyses élémentaires (CNHOS) ;
- Des analyses de surface (BET, Chimisorption, Microscopies, potentiel Zeta ...);
- Des analyses granulométriques, DRX, Fluo X, Analyses thermiques (ATG, ATD, DSC, ATM, ...), Raman.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages

Mots clés :

analyse – caractérisation – solide – surface

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 4 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.ANA.07 : Physique appliquée à l'analyse chimique

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

L'objectif est d'apporter aux étudiants les moyens de maîtriser les principes physiques de fonctionnement des appareils d'analyse et de caractérisation utilisés en chimie analytique.

On s'attachera à choisir des exemples permettant de développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation et également d'évaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée.

Exemples : dispositifs d'analyse chimiques basés sur des méthodes optiques, notions sur la transformation de Fourier (application RMN, IRTF), principes physiques des principaux détecteurs utilisés en chromatographie...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée

Mots clés :

Sources – composantes optiques – détecteurs monocanaux (PM – photodiode) et multi canaux (barrette de photodiodes) – RMN – IRTF

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 4 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.08 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

Au semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour enrichir ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Les situations concrètes de communication interpersonnelle vécues lors du stage et des SAÉ peuvent être la base pour aborder les outils de compréhension et de gestion des conflits au sein d'un groupe. Les questions liées à la discrimination et aux harcèlements pourront être abordées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.8. Ressource R5.09 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

Dans la continuité du BUT2, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Animer, participer, organiser des mises en situations professionnelles : donner son point de vue, argumenter, faire un point sur l'avancée d'un projet ;
- Présenter son sujet de stage de BUT2 en 180” ;
- Savoir décrire ses activités et responsabilités : présenter son lieu de stage ou entreprise de BUT3 et son sujet d'étude, décrire une journée type en entreprise, présenter son sujet de stage de BUT2 ;
- Décrire et analyser les enjeux de la sécurité au travail.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – expression – communication scientifique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.9. Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

L'objectif est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur le monde de l'entreprise, ainsi que sur ses droits et devoirs. Il pourra être question par exemple de :

- Appréhender l'entreprise dans sa globalité et non uniquement au niveau du fonctionnement d'un laboratoire ;
- Comprendre l'influence de l'organisation de l'entreprise et de son environnement sur ses activités ;
- Comprendre et réaliser des documents comptables simples ;
- Mener une analyse stratégique à partir d'outils de diagnostic interne et externe (SWOT , PESTEL , LCAG, etc) ;
- Identifier et expérimenter les différents modes de management d'une équipe (RH, gestion prévisionnelle des emplois et compétences) ;
- Comprendre les enjeux de l'entrepreneuriat ;
- Aborder les situations de management à forts enjeux (conduite du changement...).

L'enseignement pourra s'appuyer sur l'utilisation d'un business game pour rendre les notions davantage concrètes et créer des liens avec d'autres blocs en fonction du produit choisi pour la gestion fictive d'entreprise : définition des caractéristiques techniques, réalisation d'un prototype du produit, réflexion sur le mode de production, sur les contrôles qualité, sur le packaging...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

Mots clés :

management d'équipe – comptabilité – management stratégique – environnement d'entreprise – gestion fictive d'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.10. Ressource R5.11 : Statistiques - Chimométrie

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Tests de normalité, tests des valeurs aberrantes, comparaison de deux moyennes expérimentales...
- Plans d'expériences, définition des facteurs et de la réponse, optimisation de la collecte des données, étude des effets des facteurs et des interactions entre eux, modélisation de la réponse, recherche d'un optimum, prise en compte des incertitudes pour l'interprétation des résultats ;
- Validation de méthodes : Fidélité (répétabilité et reproductibilité), Linéarité, Limites de détection et de quantification, Justesse, Exactitude, Profil d'exactitude, Spécificité, Robustesse, Cartes de contrôles ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

tests statistiques – plans d'expérience – validation de méthodes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.11. Ressource R5.12 : Démarche sécurité

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant les méthodes et outils d'analyse des risques (systèmes de cotation (fréquence/exposition/durée par rapport à un incident)). On abordera par exemple :

- Document unique ;
- Évaluation des risques professionnels et des risques chimiques (EvRP - EvRC) ;
- Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ;
- RPS, risques électriques ;
- Risques spécifiques (zones ATEX, radioprotection ou risques biologiques...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

risques – évaluation – cotation – exposition

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.12. Ressource R5.13 : Management de la qualité

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des informations en terme de management de la qualité. On pourra par exemple traiter les :

- Aspects normatifs (ISO 9000, ISO 14000, ISO 26000...);
- Définition de l'audit : audit et communication, choix des auditeurs, méthode, méthodologie d'investigation (Brainstorming, QQQQPC, 5 M ou diagramme d'Ishikawa, ACAP);
- Bonnes Pratiques de Fabrication;
- Qualité dans les services.

La mise en œuvre de cette ressource pourra être l'occasion de traiter des études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité

Mots clés :

norme – audit – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

3.3.13. Ressource R5.14 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 ANA

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

[2] Formaliser son plan de carrière ;

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

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle ;
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...);
- Faire le bilan de ses compétences.

[2] Formaliser son plan de carrière :

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

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

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.) ;
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement ;
- Types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- Formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Évaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages
- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes
- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés
- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 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	SAÉ 6.ANA.01 Développer une méthode d'analyse	STAGE.ANA Stage du S6 ANA	PORTFOLIO Portfolio du S6 ANA	R6.ANA.01 Echantillonnage	R6.ANA.02 Instrumentation	R6.03 Expression communication	R6.04 Anglais	R6.05 HSEQ	R6.06 Droit du travail et lutte contre les discriminations	
Analyser	AC31.01	X	X	X	X						
	AC31.02	X	X	X		X					
	AC31.03	X	X	X		X					
	AC31.04	X	X	X		X					
	AC31.05	X	X	X		X					
Gérer	AC35.01	X	X	X						X	
	AC35.02	X	X	X			X				
	AC35.03	X	X	X			X	X		X	
	AC35.04	X	X	X				X	X		
	AC35.05	X	X	X			X	X	X		
Contrôler	AC36.01	X	X	X					X		
	AC36.02	X	X	X					X		
	AC36.03	X	X	X					X	X	
	AC36.04	X	X	X					X	X	
	AC36.05	X	X	X							
Volume total					4	10	10	7	8	11	50
Dont TP					0	8	0	0	0	0	8
Adaptation Locale (SAÉ)		14									14
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)						19					19
TP Adaptation locale						16					16

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

4.2.1. SAÉ 6.ANA.01 : Développer une méthode d'analyse

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAÉ5.ANA.01, le travail consistera à développer une méthode d'analyse, ou à optimiser une méthode déjà existante, afin d'identifier et de quantifier des composés, de préférence à l'état de traces, dans une matrice complexe.

La problématique sera contextualisée. Quelques suggestions : 1) au sein du laboratoire Recherche et Développement d'un établissement du secteur environnemental (INRAE, BRGM, ...), mise en place de l'analyse de pesticides appartenant à la famille des phénylurées dans les eaux et les sols ; 2) au sein d'une société de service, mise en place de l'analyse de métaux tels que le plomb, l'aluminium ou le cadmium afin de contrôler divers produits agro-alimentaires ; 3) au sein du laboratoire de Bio-analyse d'un hôpital, optimisation de l'analyse de métabolites de médicaments dans des matrices biologiques afin d'en augmenter la sensibilité pour le diagnostic médical.

Dans chaque problématique, l'étudiant(e) devra faire la démonstration d'une démarche scientifique rigoureuse et approfondie basée sur une étude bibliographique et la prise en compte des moyens mis à sa disposition. Quel que soit le contexte, on veillera à ce que les items suivants soient développés :

- Élaboration d'un plan d'expérience ;
- Mise en œuvre d'une étape de préparation d'échantillon permettant l'extraction d'analytes et leur pré-concentration ;
- Mise en œuvre d'analyses chromatographiques ou spectrométriques, voire d'analyses couplées ;
- Réalisation d'étalonnages (externe, interne, par ajouts dosés), détermination de LODs et LOQs, évaluation de la répétabilité et de la spécificité des analyses, réalisation d'une validation (si cela est possible).

Enfin, Il sera opportun de confronter l'étudiant(e) aux contraintes d'appareillage avec des opérations de maintenance et/ou de qualification d'appareils. Trois suggestions : 1) montage d'une chaîne HPLC suivi d'une qualification – montage d'une colonne GC suivi d'une qualification ; 2) constat de dysfonctionnements en HPLC ou GC (ex : pression instable, absence de pics, pics déformés...) et mise en place d'actions correctives ; 3) maintenance préventive sur un appareil (ex : nettoyage d'un injecteur en GC, changement des joints d'une pompe HPLC...).

Descriptif générique :

La SAE se déroulera sur les deux semestres du B.U.T. 3. Elle tendra à positionner l'étudiant(e) dans une démarche de réflexion rigoureuse (choix des techniques, planification des expériences, exploitation et interprétation des résultats, ...) conduisant à la réalisation d'un travail complet de développement ou d'optimisation d'une méthode analytique. Il s'agira de mobiliser les connaissances acquises au cours du BUT, et plus particulièrement du S5 (échantillonnage, préparation d'échantillon, méthodes chromatographiques ou spectrométriques voire couplées, détermination des performances analytiques (validation de méthode), utilisation et entretien d'appareillages complexes, ...), pour mettre en place l'analyse de composés à l'état de traces dans une matrice complexe.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité

- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.ANA.01 | Echantillonnage
- R6.ANA.02 | Instrumentation
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.ANA : Stage du S6 ANA

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 16 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Approfondir les connaissances sur l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Explorer les différents aspects de la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Poursuivre la mise en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Perfectionner ses savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.ANA.01 | Echantillonnage
- R6.ANA.02 | Instrumentation
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.ANA.01 | Echantillonnage
- R6.ANA.02 | Instrumentation
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.ANA.01 : Echantillonnage

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 6.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- STAGE.ANA | Stage du S6 ANA
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 ANA

Descriptif :

Cette ressource a pour objectif de former le, ou la, futur.e technicien.ne aux techniques de prélèvement (solides, gaz, liquides) : procédures, matériels, sensibilisation à la cartographie (analyses environnementales)...

Conservation des échantillons (temps, conditions de transport et stockage, matériel).

Apprentissage critique ciblé :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe

Mots clés :

prélèvement – conservation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 4 heures

4.3.2. Ressource R6.ANA.02 : Instrumentation

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 6.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- STAGE.ANA | Stage du S6 ANA
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 ANA

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de former le, ou la, futur.e technicien.ne à :

- La qualification d'appareils d'analyse : tests de fonctionnement, de performance ;
- La maintenance préventive et curative d'appareils d'analyse : entretien, diagnostic de pannes et réparation de premier niveau.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Evaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages

Mots clés :

qualification – maintenance – tests

Volume horaire :

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

4.3.3. Ressource R6.03 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- STAGE.ANA | Stage du S6 ANA
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 ANA

Descriptif :

En continuité du semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour consolider ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Complémentairement, les thèmes suivants pourront être abordés :

- Approfondissement de la communication appliquée aux situations professionnelles : perfectionnement gestion de conflit, conduite de réunion, entretien d'évaluations ;
- Veille technologique appliquée à un sujet de spécialité et production d'une synthèse.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

4.3.4. Ressource R6.04 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- STAGE.ANA | Stage du S6 ANA
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 ANA

Descriptif :

Dans la continuité du S5, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – certification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

4.3.5. Ressource R6.05 : HSEQ

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- STAGE.ANA | Stage du S6 ANA
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 ANA

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de permettre à l'étudiant d'acquérir des notions dans les domaines suivants de l'HSEQ :

- Bilan : Veilles Technologique, réglementaire, environnementale et sociétale afin d'adapter ses pratiques ;
- Utilisation d'outils tels que les bases de données réglementaires ou type SEIRICH pour avoir la capacité d'échanger avec les spécialistes ;
- Esprit critique vis à vis de l'information recueillie (décryptage, prise de recul...).

Elle se place dans la continuité des ressources précédentes et pourra faire l'objet d'études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

veille – réglementation – décryptage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

4.3.6. Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.ANA.01 | Développer une méthode d'analyse
- STAGE.ANA | Stage du S6 ANA
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 ANA

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des notions fondamentales sur ses droits et devoirs en tant que cadre intermédiaire.

On pourra aborder notamment les thèmes suivants :

- Contrat de travail, convention collective, représentation syndicale, responsabilité personnelle, protection des données, RPS...
- Les 25 critères de discrimination, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

Chapitre 5.

Parcours : Synthèse

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 3 SYN.01 Optimisation d'une voie de synthèse	SAE 3.02 Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 3.03 Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	PORTFOLIO Portfolio du S3	R3.01 Méthodes séparatives	R3.02 Méthodes spectrométriques	R3.03 Synthèse organique	R3.04 Matériaux organiques	R3.05 Matériaux inorganiques	R3.06 Formulation	R3.07 Opérations unitaires de séparation	R3.08 Chimétrie Probabilité statistiques	R3.09 Physique instrumentale 1	R3.10 Expression communication	R3.11 Anglais	R3.12 Développement durable : Etats des lieux	R3.13 PPP	R3.SYN.14 Analyses expérimentales pour la synthèse	R3.15 Synthèse multi-étapes	R3.16 Elaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	R3.17 Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *
Analyser	AC21.01		X	X	X	X	X											X	X			
	AC21.02		X	X	X	X	X											X	X			
	AC21.03		X	X	X	X	X											X	X			
	AC21.04		X	X	X	X	X											X	X			
	AC21.05																	X				
Synthétiser	AC22.01	X			X			X										X		X		
	AC22.02	X			X			X										X		X		
	AC22.03	X			X			X										X		X		
	AC22.04							X										X		X		
Elaborer	AC23.01		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.02		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.03		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.04								X	X	X							X			X	
Produire	AC24.01			X	X							X	X					X				X
	AC24.02			X	X									X				X				
	AC24.03			X	X							X	X					X				X
	AC24.04											X	X					X				X
Gérer	AC25.01	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.02	X	X	X	X												X	X				
	AC25.03	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.04	X	X	X	X												X	X				
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X												X	X				
	AC26.02	X	X	X	X												X	X				
	AC26.03	X	X	X	X								X					X				
Volume total					22	14	23	16	15	13	18	14	19	16	19	10	6	12	12	12	12	253
Dont TP					0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	6	0	0	12	12	12	12	67
Adaptation Locale (SAE)		68																				68
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)											101											101
TP Adaptation locale											124											124

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

1.2.1. SAÉ 3.SYN.01 : Optimisation d'une voie de synthèse

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en laboratoire Recherche et Développement devra choisir et optimiser une voie de synthèse organique multi-étapes :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En caractérisant les composés par des techniques adaptées ;
- En purifiant le composé par des techniques adaptées ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Choisir une stratégie de synthèse d'un composé d'intérêt à partir de sources bibliographiques ;
- Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre l'avancée des transformations en utilisant des techniques avancées ;
- Purifier et caractériser les produits des transformations par des techniques avancées ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.03 | Synthèse organique
- R3.08 | Chimie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.15 | Synthèse multi-étapes

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit ;
- Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage)
- Adapter une ou des méthodes d'analyse qui permettent de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.SYN.14 | Analyses expérimentales pour la synthèse
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en procédés devra mettre en œuvre un procédé industriel simple de séparation et analyser les productions par des techniques adaptées :

- En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle ;
- En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées ;
- En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ;
- En respectant un protocole d'analyse ;
- En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Les étudiants seront amenés à mettre en œuvre un procédé de séparation industriel.

Ils pourront par exemple étudier la distillation, l'extraction liquide/ liquide, l'absorption, le stripping, etc.

Le projet pourra être mené par des groupes successifs (simulant des équipes en production), obligeant ainsi à les confronter aux transmissions de consignes de suivi et de sécurité.

Il s'agit pour l'étudiant de définir les actions à mener et les paramètres du procédé à modifier/mesurer/contrôler/optimiser en fonction des contraintes :

- Comprendre les consignes et l'état du procédé au temps t ;
- Poursuivre sa mise en œuvre et d'assurer le suivi de la production par des méthodes d'analyses adaptées ;
- Appliquer des techniques d'échantillonnage ;
- Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses ;
- Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés ;
- Transmettre en utilisant un vocabulaire technique adapté les informations nécessaires à l'étudiant suivant (ou à l'enseignant pour le dernier groupe) ;
- Rendre un rapport qualitatif et quantitatif sur le travail effectué ;
- Mener une réflexion quant à la réalisation de manipulation en chimiste responsable.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité

- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.07 | Opérations unitaires de séparation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.SYN.14 | Analyses expérimentales pour la synthèse
- R3.15 | Synthèse multi-étapes
- R3.17 | Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.07 | Opérations unitaires de séparation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.SYN.14 | Analyses expérimentales pour la synthèse
- R3.15 | Synthèse multi-étapes
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés
- R3.17 | Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Méthodes séparatives

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement de cette ressource porte sur les techniques chromatographiques couramment utilisées dans les laboratoires de Contrôle-Qualité et de Recherche et Développement. L'apprentissage comprendra :

- Les grandeurs fondamentales ainsi que les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion) de la chromatographie ;
- Les techniques chromatographiques : chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC) ; chromatographie en phase gazeuse (CPG) ; chromatographie en phase liquide (HPLC, UHPLC) ; chromatographie ionique (CI) ; chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages ;
- L'analyse qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures

1.3.2. Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement délivré dans cette ressource contribuera à fournir les notions nécessaires à la compréhension des techniques d'analyses élémentaires de type spectrométrie atomique.

L'apprentissage comprendra :

- Les notions d'interactions rayonnement-matière (absorption, émission) et la loi de Boltzmann ;
- Les technologies de spectrométrie d'absorption et d'émission, (flamme, four, plasma) : appareillages et conditions opératoire ;
- L'application des spectrométries atomiques aux analyses qualitatives et quantitatives.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

spectrométrie atomique – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.3. Ressource R3.03 : Synthèse organique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Identifier les problématiques de la chimie verte.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

1.3.4. Ressource R3.04 : Matériaux organiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques et à appréhender leurs propriétés.

Introduire la notion de macromolécule et de polymère : statistique des polymères (Masse molaire moyenne, degré de polymérisation, dispersité...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymère – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

1.3.5. Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à l'élaboration et la caractérisation de matériaux inorganiques (verres, céramiques, métaux...)

Approfondir les caractérisations des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique et en déduire les diagrammes de phase.

Aborder la thermodynamique des matériaux : diagrammes d'Ellingham, diagramme de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres.

- Généralités sur les diagrammes de phases :

Approfondir la caractérisation des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique ;

Construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;

Utiliser les diagrammes de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres ;

Prévoir une microstructure à partir des diagrammes de phases et les propriétés associées ;

Étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.

- Élaboration, formulation et caractérisation des verres et des céramiques (trempe, recuit, mise en forme et frittage).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Formulation

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de :

- Fournir à l'étudiant les outils méthodologiques permettant d'appréhender un cahier des charges, de choisir des matières premières et additifs, mais aussi le process de mélange et/ou de mise en forme ;
- Aborder les différents comportements rhéologiques ;
- Approfondir les techniques de caractérisation (par exemple granulométrie, rhéologie...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

matière première – additif – formule – cahier des charges – rhéologie – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.7. Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils pour mettre en œuvre les opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue :

- Éléments de dimensionnement ;
- Conduite et suivi de l'opération ;
- Bilans sur l'opération.

Les opérations unitaires suivantes seront abordées :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

1.3.8. Ressource R3.08 : Chimométrie Probabilité statistiques

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Probabilités : Variables aléatoires, Population, Échantillon, Distribution, Loi Normale, Loi de Student ;
- Statistiques inférentielles : Estimation, Intervalles de confiance, Introduction aux tests (hypothèses et risques : refus à tort, acceptation à tort), Notion de valeurs aberrantes (réflexion sur la façon de les interpréter et les traiter) ;
- Introduction à la Validation de méthodes : Notion d'erreurs systématique et aléatoire, Justesse, Fidélité, Notion de validation d'un domaine de linéarité, Notions de limites de détection et de quantification ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique. Application à l'étude de l'échantillonnage, aux traitements statistique des mesures, à la réalisation d'étalonnage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

probabilités – statistiques inférentielles – validation de méthode

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.9. Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'amener l'étudiant à comprendre ce qu'est une chaîne de mesure d'une grandeur physico-chimique. Les objectifs visés seront les suivants : connaître et comprendre les principes physiques mis en œuvre dans les sondes utilisées en chimie analytique et industrielle, dans le but de motiver le choix d'une source, d'une technique, d'un capteur pour une situation donnée, de maintenir un appareil en bon état de fonctionnement, d'exploiter au maximum les potentialités des appareils et sondes / de connaître les limites d'utilisation des appareils et sondes.

On abordera dans le cadre de ce cours les notions de capteurs - amplification - mise en forme – numérisation du signal.

Exemples de capteurs : actifs (sonde pH, ...); passifs : résistifs (thermistance, ...), capacitifs (hygromètre, ...), inductifs (déplacement, ...); et optiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

capteur – sonde – chaîne de mesure – source – appareillage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 8 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est d'améliorer les compétences orales, écrites et communicationnelles appliquées à la recherche de stage, d'apprentissage et à l'intégration professionnelle :

- CV, lettre de motivation, courriels d'accompagnement, rédaction d'un profil sur un réseau social professionnel ;
- Méthodologie du rapport et de la soutenance de stage ;
- Techniques argumentatives pour l'entretien de recherche de stage.

Mises en situation professionnelles proposées : jeux de rôle, mises en situation, simulations permettant d'enrichir les techniques de prise de parole, de gestion du stress et la confiance en soi ;

Il s'agira d'adopter une posture professionnelle adéquate tout en sachant prendre du recul afin d'être capable de s'adapter aux différentes situations de communication (entretien, communication interindividuelle, collective, courriels, rapports etc...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – recherche documentaire – jeux de rôles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 5 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités :

- Anglais professionnel, scientifique et technique. Être capable de :
 - Rédiger un curriculum vitae en langue cible et d'en détailler les informations personnelles et compétences essentielles ; une lettre de motivation, un courriel à destination d'un recruteur, établir une correspondance avec son interlocuteur ;
 - S'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
 - Présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
 - Présenter du matériel technique et des appareils d'instrumentation ;
- Anglais de communication générale :
 - Consolidation phonologique, syntaxique et lexicale ;
 - Sensibilisation à la communication interculturelle (dans le cadre d'un projet de mobilité à l'étranger) ;
 - Approfondir la méthodologie en lien avec la prise de notes, les symboles, la prise de parole en continu sur thèmes variés avec des notes non-rédigées uniquement.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – expression – collaborer

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 6 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de sensibiliser l'étudiant aux connaissances actuelles concernant le développement durable. A cette fin, les axes suivants pourront être traités :

- Présentation de notre Environnement : Air, eau, sol, vivant. (Géosphère et biosphère) ;
- Biodiversité...Comment en est-on arrivé là ? Dimension historique ;
- Définition du développement durable ;
- Lois Grenelle ;
- Gestion des ressources naturelles (législations et incitations économiques) ;
- Panorama de l'impact des dommages chimiques sur la planète : histoire des risques industriels ;
- État des lieux des pollutions ;
- Bilan carbone (utilisation de logiciels gratuits) - Réchauffement climatique ;
- Démarche Qualité ;
- RSE (Économie circulaire, prise en compte des parties prenantes...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

durable – RSE – Biodiversité – Bilan carbone

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

1.3.13. Ressource R3.13 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

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

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel ;

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés.

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

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

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

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s) ;
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle) ;
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat.

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

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

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année) ;
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec la formation).

Droits et devoirs du stagiaire :

- Droit du travail : introduction (convention de stage, cadre de convention collective, ...);
- S'armer contre les discriminations ;
- Responsabilité individuelle ;
- Intro à la gestion des conflits ;
- Prévention des RPS.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.14. Ressource R3.SYN.14 : Analyses expérimentales pour la synthèse

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

Les techniques chromatographiques et spectrométrie enseignées expérimentalement dans cette ressource sont des bagages indispensables à tout.e technicien.e qui devra réaliser des analyses en laboratoire de Recherche et Développement associé à un laboratoire de Synthèse.

Par conséquent, l'apprentissage expérimental pourra inclure :

- La chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC); la chromatographie en phase gazeuse (CPG); la chromatographie en phase liquide (HPLC); la chromatographie ionique (CI); la chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages ;

Les grandeurs fondamentales et les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion) ;

Les analyses qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

- Les spectrométries atomiques : émission, absorption (flamme, four, plasma) ;

Les analyses qualitative et quantitative en spectrométrie atomique (étalonnage externe, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative – spectrométrie – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

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

1.3.15. Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions – suivi réactionnel

Volume horaire :

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

1.3.16. Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à :

- La synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques :

Initier aux grandes méthodes de synthèse des matériaux organiques : polycondensation, polymérisation radicalaire, suivi cinétique, mesure de masse molaire moyenne...

Initier à leur caractérisation : techniques thermiques, rhéologiques, chromatographiques et/ou spectroscopiques...

- L'élaboration, mise en œuvre et caractérisation des matériaux céramiques, verres, composites, métaux et alliages. En fonction du parc instrumental local, on pourra envisager par exemple :
- de construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;
- d'élaborer et caractériser des verres et des céramiques (trempé, recuit, mise en forme et frittage) ;
- d'étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.
- L'élaboration et la caractérisation des produits formulés appliqués à un domaine spécifique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymères – caractérisation – métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification – matière première – additif – formule – cahier des charges – caractérisation

Volume horaire :

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

1.3.17. Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue : éléments de dimensionnement, conduite et suivi de l'opération, bilans sur l'opération.

Mises en situation professionnelles proposées en fonction des équipements présents au sein des halls technologiques :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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.SYNO1 Optimisation d'un voie de synthèse	SAE 4.02 Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 4.03 Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	STAGE Stage du S4	PORTFOLIO Portfolio du S4	R4.01 Electrochimie appliquée	R4.02 Physique instrumentale 2	R4.03 Synthèse inorganique	R4.04 Réacteurs chimiques homogènes	R4.05 Expression communication - Connaissance de l'entreprise	R4.06 Anglais	R4.07 Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	R4.08 Mathématiques appliquées	R4.09 Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse	R4.10 Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	
Analyser	AC21.01				X	X		X									
	AC21.02				X	X	X	X							X		
	AC21.03		X	X	X	X	X	X							X		
	AC21.04		X	X	X	X	X	X							X		
	AC21.05		X	X	X	X		X									
Synthétiser	AC22.01				X	X			X							X	
	AC22.02	X			X	X			X							X	
	AC22.03	X			X	X											
	AC22.04	X			X	X			X							X	
Elaborer	AC23.01				X	X	X								X		
	AC23.02		X		X	X	X								X		
	AC23.03		X		X	X						X					
	AC23.04		X		X	X	X								X		
Produire	AC24.01			X	X	X				X							
	AC24.02				X	X											
	AC24.03			X	X	X				X							
	AC24.04			X	X	X				X							
Gérer	AC25.01	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.02	X	X	X	X	X											
	AC25.03	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.04	X	X	X	X	X							X	X			
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X	X							X				
	AC26.02	X	X	X	X	X							X				
	AC26.03	X	X	X	X	X								X			
Volume total							23	11	16	16	21	16	10	16	13	12	154
Dont TP							0	0	0	0	10	8	0	0	13	12	43
Adaptation Locale (SAE)	41																41
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)							61										61
TP Adaptation locale							59										59

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

2.2.1. SAÉ 4.SYN.01 : Optimisation d'une voie de synthèse

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en laboratoire R&D devra choisir et optimiser une ou plusieurs voie(s) de synthèse inorganique :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En caractérisant les composés par des techniques adaptées ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Choisir une stratégie de synthèse d'un composé d'intérêt à partir de sources bibliographiques ;
- Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre l'avancée des transformations en utilisant des techniques avancées ;
- Purifier et caractériser les produits des transformations par des techniques avancées ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.02, les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit.

Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage) ;
- Adapter une ou des méthodes d'analyse qui permettent de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 4.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Suite et fin de la SAÉ SAE3.03 du S3 (Réécriture pour Produire et Analyser : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote) :

- En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle ;
- En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées ;
- En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable ;
- En respectant un protocole d'analyse ;
- En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En assurant le suivi scientifique d'une équipe d'agents de première qualification ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production

Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés

Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives

Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Appliquer des techniques d'échantillonnage

Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses

Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés

Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse

Communiquer à l'oral en utilisant un vocabulaire technique adapté

Déployer une méthodologie de conduite de projet

Rédiger un compte-rendu technique en français et/ou en anglais

Appliquer une démarche qualité

Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur

Mettre en œuvre les BPF

Utiliser les outils de traitement de données

Apprentissages critiques :

- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives

- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE : Stage du S4

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 8 à 10 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Découvrir l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Découvrir la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Mettre en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Acquérir des savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

– R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.02 | Physique instrumentale 2
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les techniques électrochimiques et leurs applications. On abordera les thèmes suivants :

- Étude et tracé des courbes i-E (notions de cinétique électrochimique) ;
- Application aux méthodes analytiques : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer ;
- Application des courbes i-E à l'hydrométallurgie et à la cémentation ;
- Application aux notions de corrosion : mise en évidence de la corrosion, notion de protection contre la corrosion et mesure de la corrosion.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie – corrosion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

2.3.2. Ressource R4.02 : Physique instrumentale 2

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, l'objectif de cette ressource est d'amener l'étudiant à comprendre ce qu'est une chaîne de mesure d'une grandeur physico-chimique. Les objectifs visés seront les suivants : connaître et comprendre les principes physiques mis en œuvre dans les sondes utilisées en chimie analytique et industrielle, dans le but de motiver le choix d'une source, d'une technique, d'un capteur pour une situation donnée, de maintenir un appareil en bon état de fonctionnement, d'exploiter au maximum les potentialités des appareils et sondes / de connaître les limites d'utilisation des appareils et sondes.

Seront approfondies les études des exemples de capteurs et de leurs conditionneurs utilisés dans les laboratoires et dans l'industrie en relation avec le parcours choisi.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse

Mots clés :

capteur – sonde – chaîne de mesure – source – appareillage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

2.3.3. Ressource R4.03 : Synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 4.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe en identifiant les différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 4.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les réacteurs chimiques homogènes. On pourra aborder les thèmes suivants :

Description des réacteurs idéaux isothermes, introduction au dimensionnement des réacteurs, notions de temps de séjour et de temps de passage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

réacteur homogène – cinétique – réacteur idéal – temps de séjour

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, le travail sur les compétences écrites et orales sera poursuivi.

L'objectif sera également de fournir à l'étudiant les outils lui permettant d'appréhender le fonctionnement de l'entreprise.

Les points suivants pourront être abordés :

- Économie générale : classement juridique et économique de l'entreprise, outils de gestion, facteurs de production et combinaison productive, création de richesse, répartition de la richesse ;
- Stratégies de management.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

communication – économie – gestion – management

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 10 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Être capable de s'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
- Être capable de rédiger un compte-rendu scientifique ;
- Développer une méthodologie de synthèse d'articles et de publications, de rédaction de résumé scientifique ;
- Décrire et interpréter oralement des tableaux, diagrammes, graphiques et résultats ;
- Être capable de présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
- Être capable de comprendre et restituer de façon synthétique à l'écrit et/ou à l'oral le contenu d'une notice technique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – interculturalité – expression

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 8 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Les objectifs sont de fournir à l'étudiant les connaissances nécessaires pour comprendre et appliquer ce qu'est :

- Une démarche qualité, ses finalités, son impact sur l'activité d'une entreprise. L'étudiant découvrira aussi les règles qui régissent une démarche qualité ainsi que quelques outils qui permettent sa mise en place (diagnostiques, PDCA, planification, validation de méthode, actions correctives) par l'étude des normes ISO 9001 :2015 et ISO 14001 :2015 par exemple ;
- L'éco-conception, et toutes les notions qui y sont rattachées : économie circulaire, enjeux écologiques (développement durable), analyse de Cycle de vie (analyse multicritère, utilisation d'un outil simplifié), innovation, communication (écolabels, autodéclaration...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

qualité – éco-conception – normes – analyse du cycle de vie – développement durable

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.8. Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Calcul matriciel : opérations sur les matrices, déterminant, résolution de systèmes linéaires ;
- Équations différentielles linéaires d'ordre deux (reprise et approfondissement des notions) ;
- Compléments de Calcul intégral : changement de variables... ;
- Compléments en statistiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

calcul matriciel – équation différentielle – calcul intégral – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.9. Ressource R4.09 : Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Cette ressource expérimentale a pour objectif de pratiquer les analyses électrochimiques utilisées dans les laboratoires de Contrôle-Qualité, voire de Recherche et Développement.

L'apprentissage pourra inclure :

- Le tracé et l'étude des courbes intensité-potentiel ;
- La pratique des méthodes analytiques suivantes : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 13 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 4.SYN.01 | Optimisation d'une voie de synthèse
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe.

L'étudiant sera capable de :

- Mettre en œuvre la transformation par différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...) en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques adaptées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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.SYN.01 Choix d'une voie synthèse	PORTFOLIO Portfolio du S5 SYN	R5.SYN.01 Synthèse organique	R5.SYN.02 Synthèse inorganique	R5.SYN.07 Physique appliquée à la synthèse	R5.08 Expression communication	R5.09 Anglais	R5.10 Connaissance de l'entreprise et droit	R5.11 Statistiques - Chimométrie	R5.12 Démarche sécurité	R5.13 Management de la qualité	R5.14 PPP	
Synthétiser	AC32.01	X	X	X	X								X	
	AC32.02	X	X	X	X								X	
	AC32.03	X	X	X	X	X							X	
	AC32.04	X	X	X	X	X							X	
Gérer	AC35.01	X	X						X			X	X	
	AC35.02	X	X				X		X			X	X	
	AC35.03	X	X				X	X	X				X	
	AC35.04	X	X					X					X	
	AC35.05	X	X				X	X					X	
Contrôler	AC36.01	X	X							X		X	X	
	AC36.02	X	X							X		X	X	
	AC36.03	X	X								X	X	X	
	AC36.04	X	X								X		X	
	AC36.05	X	X							X			X	
Volume total				52	52	18	15	18	15	12	12	7	6	207
Dont TP				14	14	4	0	0	0	0	0	0	0	32
Adaptation Locale (SAÉ)		56												56
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)								82						82
TP Adaptation locale								114						114

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

3.2.1. SAÉ 5.SYN.01 : Choix d'une voie de synthèse

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en laboratoire Recherche et Développement devra proposer et optimiser une voie de synthèse complexe :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En caractérisant les composés par des techniques adaptées ;
- En purifiant le composé par des techniques adaptées ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Choisir une stratégie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux ;
- Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes ;
- Développer des plans d'expérience ;
- Assurer la gestion du projet ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.SYN.01 | Synthèse organique
- R5.SYN.02 | Synthèse inorganique
- R5.SYN.07 | Physique appliquée à la synthèse
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit
- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité

- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.SYN.01 | Synthèse organique
- R5.SYN.02 | Synthèse inorganique
- R5.SYN.07 | Physique appliquée à la synthèse
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit
- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité
- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.SYN.01 : Synthèse organique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes avancée. L'étudiant sera capable de :

- Développer une stratégie de synthèse (rétrosynthèse, protection/déprotection...) en tenant compte des contraintes (techniques, économiques, environnementales...) et enjeux (chimie verte et écoconception...);
- Mettre en œuvre la transformation complexe en optimisant un protocole et en produisant un montage adapté;
- Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes

Mots clés :

Rétrosynthèse – synthèse multi-étapes – purification – caractérisation – chimie verte

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 52 heures dont 14 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.SYN.02 : Synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils et méthodes nécessaires pour réaliser la synthèse de molécules inorganiques.

Dans le cadre de synthèses de molécules de hautes valeurs ajoutées, il sera abordé la chimie de coordination des éléments de transition (bloc d), des lanthanides et actinides (bloc f).

L'étudiant sera capable de :

- Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux ;
- Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – bloc d – bloc f

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 52 heures dont 14 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.SYN.07 : Physique appliquée à la synthèse

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

Connaître les principes physiques de fonctionnement des appareils d'analyse et de caractérisation utilisés dans les domaines de la synthèse organique et inorganique.

On s'attachera à choisir des exemples d'appareillages permettant de suivre l'avancée de la transformation, purifier et caractériser les produits.

Exemples : Dispositifs d'analyse chimiques basés sur des méthodes optiques, notions sur la transformation de Fourier (application RMN, IRTF), principes physiques des principaux détecteurs utilisés en chromatographie.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes

Mots clés :

Sources – composantes optiques – détecteurs monocanaux (PM – photodiode) et multi canaux (barrette de photodiodes) – RMN – IRTF

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 4 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.08 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

Au semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour enrichir ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Les situations concrètes de communication interpersonnelle vécues lors du stage et des SAÉ peuvent être la base pour aborder les outils de compréhension et de gestion des conflits au sein d'un groupe. Les questions liées à la discrimination et aux harcèlements pourront être abordées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.5. Ressource R5.09 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

Dans la continuité du BUT2, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Animer, participer, organiser des mises en situations professionnelles : donner son point de vue, argumenter, faire un point sur l'avancée d'un projet ;
- Présenter son sujet de stage de BUT2 en 180” ;
- Savoir décrire ses activités et responsabilités : présenter son lieu de stage ou entreprise de BUT3 et son sujet d'étude, décrire une journée type en entreprise, présenter son sujet de stage de BUT2 ;
- Décrire et analyser les enjeux de la sécurité au travail.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – expression – communication scientifique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.6. Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

L'objectif est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur le monde de l'entreprise, ainsi que sur ses droits et devoirs. Il pourra être question par exemple de :

- Appréhender l'entreprise dans sa globalité et non uniquement au niveau du fonctionnement d'un laboratoire ;
- Comprendre l'influence de l'organisation de l'entreprise et de son environnement sur ses activités ;
- Comprendre et réaliser des documents comptables simples ;
- Mener une analyse stratégique à partir d'outils de diagnostic interne et externe (SWOT , PESTEL , LCAG, etc) ;
- Identifier et expérimenter les différents modes de management d'une équipe (RH, gestion prévisionnelle des emplois et compétences) ;
- Comprendre les enjeux de l'entreprenariat ;
- Aborder les situations de management à forts enjeux (conduite du changement...).

L'enseignement pourra s'appuyer sur l'utilisation d'un business game pour rendre les notions davantage concrètes et créer des liens avec d'autres blocs en fonction du produit choisi pour la gestion fictive d'entreprise : définition des caractéristiques techniques, réalisation d'un prototype du produit, réflexion sur le mode de production, sur les contrôles qualité, sur le packaging...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

Mots clés :

management d'équipe – comptabilité – management stratégique – environnement d'entreprise – gestion fictive d'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.7. Ressource R5.11 : Statistiques - Chimométrie

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Tests de normalité, tests des valeurs aberrantes, comparaison de deux moyennes expérimentales...
- Plans d'expériences, définition des facteurs et de la réponse, optimisation de la collecte des données, étude des effets des facteurs et des interactions entre eux, modélisation de la réponse, recherche d'un optimum, prise en compte des incertitudes pour l'interprétation des résultats ;
- Validation de méthodes : Fidélité (répétabilité et reproductibilité), Linéarité, Limites de détection et de quantification, Justesse, Exactitude, Profil d'exactitude, Spécificité, Robustesse, Cartes de contrôles ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

tests statistiques – plans d'expérience – validation de méthodes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.8. Ressource R5.12 : Démarche sécurité

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant les méthodes et outils d'analyse des risques (systèmes de cotation (fréquence/exposition/durée par rapport à un incident)). On abordera par exemple :

- Document unique ;
- Évaluation des risques professionnels et des risques chimiques (EvRP - EvRC) ;
- Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ;
- RPS, risques électriques ;
- Risques spécifiques (zones ATEX, radioprotection ou risques biologiques...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

risques – évaluation – cotation – exposition

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.9. Ressource R5.13 : Management de la qualité

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des informations en terme de management de la qualité. On pourra par exemple traiter les :

- Aspects normatifs (ISO 9000, ISO 14000, ISO 26000...);
- Définition de l'audit : audit et communication, choix des auditeurs, méthode, méthodologie d'investigation (Brainstorming, QQQQPC, 5 M ou diagramme d'Ishikawa, ACAP);
- Bonnes Pratiques de Fabrication;
- Qualité dans les services.

La mise en œuvre de cette ressource pourra être l'occasion de traiter des études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité

Mots clés :

norme – audit – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

3.3.10. Ressource R5.14 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 SYN

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

[2] Formaliser son plan de carrière ;

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

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle ;
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...);
- Faire le bilan de ses compétences.

[2] Formaliser son plan de carrière :

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

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

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.) ;
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement ;
- Types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- Formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Évaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages
- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes
- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés
- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 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	SAE 6.SYN.01 Choix d'une voie synthèse	STAGE.SYN Stage du S6 SYN	PORTFOLIO Portfolio du S6 SYN	R6.SYN.01 Synthèse organique	R6.SYN.02 Synthèse inorganique	R6.03 Expression communication	R6.04 Anglais	R6.05 HSEQ	R6.06 Droit du travail et lutte contre les discriminations	
Synthétiser	AC32.01	X	X	X	X	X					
	AC32.02	X	X	X	X	X					
	AC32.03	X	X	X	X	X					
	AC32.04	X	X	X	X	X					
Gérer	AC35.01	X	X	X						X	
	AC35.02	X	X	X			X				
	AC35.03	X	X	X			X	X		X	
	AC35.04	X	X	X				X	X		
	AC35.05	X	X	X			X	X	X		
Contrôler	AC36.01	X	X	X					X		
	AC36.02	X	X	X					X		
	AC36.03	X	X	X					X	X	
	AC36.04	X	X	X					X	X	
	AC36.05	X	X	X							
Volume total					7	7	10	7	8	11	50
Dont TP					4	4	0	0	0	0	8
Adaptation Locale (SAÉ)		14									14
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)						19					19
TP Adaptation locale						16					16

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

4.2.1. SAÉ 6.SYN.01 : Choix d'une voie de synthèse

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAÉ5.SYN.01, l'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en laboratoire R&D devra proposer et optimiser une voie de synthèse complexe :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En caractérisant les composés par des techniques adaptées ;
- En purifiant le composé par des techniques adaptées ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Choisir une stratégie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux ;
- Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes ;
- Développer des plans d'expérience ;
- Assurer la gestion du projet ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.SYN.01 | Synthèse organique
- R6.SYN.02 | Synthèse inorganique
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.SYN : Stage du S6 SYN

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 16 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Approfondir les connaissances sur l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Explorer les différents aspects de la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Poursuivre la mise en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Perfectionner ses savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.

Apprentissages critiques :

- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.SYN.01 | Synthèse organique
- R6.SYN.02 | Synthèse inorganique
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.SYN.01 | Synthèse organique
- R6.SYN.02 | Synthèse inorganique
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.SYN.01 : Synthèse organique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 6.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- STAGE.SYN | Stage du S6 SYN
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 SYN

Descriptif :

Cette ressource est inscrite dans la continuité de la ressource R.5.01Syn et vise à donner à l'étudiant des notions avancées en synthèses multi-étapes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes

Mots clés :

Rétrosynthèse – synthèse multi-étapes – purification – caractérisation – chimie verte

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.SYN.02 : Synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 6.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- STAGE.SYN | Stage du S6 SYN
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 SYN

Descriptif :

Cette ressource déplace dans la continuité de la ressource R.5.02SYN et ses objectifs visent à donner des notions avancées de synthèse inorganiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – bloc d – bloc f

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- STAGE.SYN | Stage du S6 SYN
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 SYN

Descriptif :

En continuité du semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour consolider ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Complémentairement, les thèmes suivants pourront être abordés :

- Approfondissement de la communication appliquée aux situations professionnelles : perfectionnement gestion de conflit, conduite de réunion, entretien d'évaluations ;
- Veille technologique appliquée à un sujet de spécialité et production d'une synthèse.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

4.3.4. Ressource R6.04 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- STAGE.SYN | Stage du S6 SYN
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 SYN

Descriptif :

Dans la continuité du S5, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – certification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

4.3.5. Ressource R6.05 : HSEQ

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- STAGE.SYN | Stage du S6 SYN
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 SYN

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de permettre à l'étudiant d'acquérir des notions dans les domaines suivants de l'HSEQ :

- Bilan : Veilles Technologique, réglementaire, environnementale et sociétale afin d'adapter ses pratiques ;
- Utilisation d'outils tels que les bases de données réglementaires ou type SEIRICH pour avoir la capacité d'échanger avec les spécialistes ;
- Esprit critique vis à vis de l'information recueillie (décryptage, prise de recul...).

Elle se place dans la continuité des ressources précédentes et pourra faire l'objet d'études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

veille – réglementation – décryptage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

4.3.6. Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.SYN.01 | Choix d'une voie de synthèse
- STAGE.SYN | Stage du S6 SYN
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 SYN

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des notions fondamentales sur ses droits et devoirs en tant que cadre intermédiaire.

On pourra aborder notamment les thèmes suivants :

- Contrat de travail, convention collective, représentation syndicale, responsabilité personnelle, protection des données, RPS...
- Les 25 critères de discrimination, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

Chapitre 6.

Parcours : Matériaux et produits formulés

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 3.01 Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	SAE 3.MPF.02 Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 3.03 Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	PORTFOLIO Portfolio du S3	R3.01 Méthodes séparatives	R3.02 Méthodes spectrométriques	R3.03 Synthèse organique	R3.04 Matériaux organiques	R3.05 Matériaux inorganiques	R3.06 Formulation	R3.07 Opérations unitaires de séparation	R3.08 Chimétrie Probabilité statistiques	R3.09 Physique instrumentale 1	R3.10 Expression communication	R3.11 Anglais	R3.12 Développement durable : Etats des lieux	R3.13 PPP	R3.MPF.14 Analyses expérimentales des matériaux et/ou produits formulés	R3.15 Synthèse multi-étapes	R3.16 Elaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	R3.17 Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *
Analyser	AC21.01	X		X	X	X	X											X	X			
	AC21.02	X		X	X	X	X											X	X			
	AC21.03	X		X	X	X	X											X	X			
	AC21.04	X		X	X	X	X											X	X			
	AC21.05																	X				
Synthétiser	AC22.01	X			X			X										X		X		
	AC22.02	X			X			X										X		X		
	AC22.03	X			X			X										X		X		
	AC22.04							X										X		X		
Elaborer	AC23.01		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.02		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.03		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.04								X	X	X							X			X	
Produire	AC24.01			X	X							X	X					X				X
	AC24.02			X	X									X				X				
	AC24.03			X	X							X	X					X				X
	AC24.04											X	X					X				X
Gérer	AC25.01	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.02	X	X	X	X												X	X				
	AC25.03	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.04	X	X	X	X												X	X				
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X												X	X				
	AC26.02	X	X	X	X												X	X				
	AC26.03	X	X	X	X								X					X				
Volume total					22	14	23	16	15	13	18	14	19	16	19	10	6	12	12	12	12	253
Dont TP					0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	6	0	0	12	12	12	12	67
Adaptation Locale (SAE)		68																				68
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)											101											101
TP Adaptation locale											124											124

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien de laboratoire de support à la production devra utiliser les outils analytiques adaptés dans le but de contrôler et/ou d'optimiser une voie de synthèse :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En caractérisant les composés par des techniques adaptées ;
- En purifiant le composé par des techniques adaptées ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Établir la non-conformité d'une production à partir d'un cahier des charges ;
- Identifier la ou les causes de la non-conformité ;
- Proposer des voies d'amélioration de la synthèse ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP

- R3.MPF.14 | Analyses expérimentales des matériaux et/ou produits formulés
- R3.15 | Synthèse multi-étapes

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.MPF.02 : Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit ;
- Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Le partenariat avec d'autres spécialités pourra être envisagé.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage) ;
- Caractériser le matériau et/ou le produit formulé afin de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en procédés devra mettre en œuvre un procédé industriel simple de séparation et analyser les productions par des techniques adaptées :

- En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle ;
- En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées ;
- En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ;
- En respectant un protocole d'analyse ;
- En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Les étudiants seront amenés à mettre en œuvre un procédé de séparation industriel.

Ils pourront par exemple étudier la distillation, l'extraction liquide/ liquide, l'absorption, le stripping, etc.

Le projet pourra être mené par des groupes successifs (simulant des équipes en production), obligeant ainsi à les confronter aux transmissions de consignes de suivi et de sécurité.

Il s'agit pour l'étudiant de définir les actions à mener et les paramètres du procédé à modifier/mesurer/contrôler/optimiser en fonction des contraintes :

- Comprendre les consignes et l'état du procédé au temps t ;
- Poursuivre sa mise en œuvre et d'assurer le suivi de la production par des méthodes d'analyses adaptées ;
- Appliquer des techniques d'échantillonnage ;
- Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses ;
- Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés ;
- Transmettre en utilisant un vocabulaire technique adapté les informations nécessaires à l'étudiant suivant (ou à l'enseignant pour le dernier groupe) ;
- Rendre un rapport qualitatif et quantitatif sur le travail effectué ;
- Mener une réflexion quant à la réalisation de manipulation en chimiste responsable.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité

- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.07 | Opérations unitaires de séparation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.MPF.14 | Analyses expérimentales des matériaux et/ou produits formulés
- R3.15 | Synthèse multi-étapes
- R3.17 | Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.07 | Opérations unitaires de séparation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.MPF.14 | Analyses expérimentales des matériaux et/ou produits formulés
- R3.15 | Synthèse multi-étapes
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés
- R3.17 | Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Méthodes séparatives

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement de cette ressource porte sur les techniques chromatographiques couramment utilisées dans les laboratoires de Contrôle-Qualité et de Recherche et Développement. L'apprentissage comprendra :

- Les grandeurs fondamentales ainsi que les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion) de la chromatographie ;
- Les techniques chromatographiques : chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC) ; chromatographie en phase gazeuse (CPG) ; chromatographie en phase liquide (HPLC, UHPLC) ; chromatographie ionique (CI) ; chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages ;
- L'analyse qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures

1.3.2. Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement délivré dans cette ressource contribuera à fournir les notions nécessaires à la compréhension des techniques d'analyses élémentaires de type spectrométrie atomique.

L'apprentissage comprendra :

- Les notions d'interactions rayonnement-matière (absorption, émission) et la loi de Boltzmann ;
- Les technologies de spectrométrie d'absorption et d'émission, (flamme, four, plasma) : appareillages et conditions opératoire ;
- L'application des spectrométries atomiques aux analyses qualitatives et quantitatives.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

spectrométrie atomique – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.3. Ressource R3.03 : Synthèse organique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Identifier les problématiques de la chimie verte.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

1.3.4. Ressource R3.04 : Matériaux organiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques et à appréhender leurs propriétés.

Introduire la notion de macromolécule et de polymère : statistique des polymères (Masse molaire moyenne, degré de polymérisation, dispersité...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymère – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

1.3.5. Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à l'élaboration et la caractérisation de matériaux inorganiques (verres, céramiques, métaux...)

Approfondir les caractérisations des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique et en déduire les diagrammes de phase.

Aborder la thermodynamique des matériaux : diagrammes d'Ellingham, diagramme de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres.

- Généralités sur les diagrammes de phases :

Approfondir la caractérisation des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique ;

Construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;

Utiliser les diagrammes de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres ;

Prévoir une microstructure à partir des diagrammes de phases et les propriétés associées ;

Étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.

- Élaboration, formulation et caractérisation des verres et des céramiques (trempe, recuit, mise en forme et frittage).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Formulation

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de :

- Fournir à l'étudiant les outils méthodologiques permettant d'appréhender un cahier des charges, de choisir des matières premières et additifs, mais aussi le process de mélange et/ou de mise en forme ;
- Aborder les différents comportements rhéologiques ;
- Approfondir les techniques de caractérisation (par exemple granulométrie, rhéologie...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

matière première – additif – formule – cahier des charges – rhéologie – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.7. Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils pour mettre en œuvre les opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue :

- Éléments de dimensionnement ;
- Conduite et suivi de l'opération ;
- Bilans sur l'opération.

Les opérations unitaires suivantes seront abordées :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

1.3.8. Ressource R3.08 : Chimométrie Probabilité statistiques

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Probabilités : Variables aléatoires, Population, Échantillon, Distribution, Loi Normale, Loi de Student ;
- Statistiques inférentielles : Estimation, Intervalles de confiance, Introduction aux tests (hypothèses et risques : refus à tort, acceptation à tort), Notion de valeurs aberrantes (réflexion sur la façon de les interpréter et les traiter) ;
- Introduction à la Validation de méthodes : Notion d'erreurs systématique et aléatoire, Justesse, Fidélité, Notion de validation d'un domaine de linéarité, Notions de limites de détection et de quantification ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique. Application à l'étude de l'échantillonnage, aux traitements statistique des mesures, à la réalisation d'étalonnage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

probabilités – statistiques inférentielles – validation de méthode

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.9. Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'amener l'étudiant à comprendre ce qu'est une chaîne de mesure d'une grandeur physico-chimique. Les objectifs visés seront les suivants : connaître et comprendre les principes physiques mis en œuvre dans les sondes utilisées en chimie analytique et industrielle, dans le but de motiver le choix d'une source, d'une technique, d'un capteur pour une situation donnée, de maintenir un appareil en bon état de fonctionnement, d'exploiter au maximum les potentialités des appareils et sondes / de connaître les limites d'utilisation des appareils et sondes.

On abordera dans le cadre de ce cours les notions de capteurs - amplification - mise en forme – numérisation du signal.

Exemples de capteurs : actifs (sonde pH, ...); passifs : résistifs (thermistance, ...), capacitifs (hygromètre, ...), inductifs (déplacement, ...); et optiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

capteur – sonde – chaîne de mesure – source – appareillage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 8 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est d'améliorer les compétences orales, écrites et communicationnelles appliquées à la recherche de stage, d'apprentissage et à l'intégration professionnelle :

- CV, lettre de motivation, courriels d'accompagnement, rédaction d'un profil sur un réseau social professionnel ;
- Méthodologie du rapport et de la soutenance de stage ;
- Techniques argumentatives pour l'entretien de recherche de stage.

Mises en situation professionnelles proposées : jeux de rôle, mises en situation, simulations permettant d'enrichir les techniques de prise de parole, de gestion du stress et la confiance en soi ;

Il s'agira d'adopter une posture professionnelle adéquate tout en sachant prendre du recul afin d'être capable de s'adapter aux différentes situations de communication (entretien, communication interindividuelle, collective, courriels, rapports etc...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – recherche documentaire – jeux de rôles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 5 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités :

- Anglais professionnel, scientifique et technique. Être capable de :
 - Rédiger un curriculum vitae en langue cible et d'en détailler les informations personnelles et compétences essentielles ; une lettre de motivation, un courriel à destination d'un recruteur, établir une correspondance avec son interlocuteur ;
 - S'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
 - Présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
 - Présenter du matériel technique et des appareils d'instrumentation ;
- Anglais de communication générale :
 - Consolidation phonologique, syntaxique et lexicale ;
 - Sensibilisation à la communication interculturelle (dans le cadre d'un projet de mobilité à l'étranger) ;
 - Approfondir la méthodologie en lien avec la prise de notes, les symboles, la prise de parole en continu sur thèmes variés avec des notes non-rédigées uniquement.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – expression – collaborer

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 6 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de sensibiliser l'étudiant aux connaissances actuelles concernant le développement durable. A cette fin, les axes suivants pourront être traités :

- Présentation de notre Environnement : Air, eau, sol, vivant. (Géosphère et biosphère) ;
- Biodiversité...Comment en est-on arrivé là ? Dimension historique ;
- Définition du développement durable ;
- Lois Grenelle ;
- Gestion des ressources naturelles (législations et incitations économiques) ;
- Panorama de l'impact des dommages chimiques sur la planète : histoire des risques industriels ;
- État des lieux des pollutions ;
- Bilan carbone (utilisation de logiciels gratuits) - Réchauffement climatique ;
- Démarche Qualité ;
- RSE (Économie circulaire, prise en compte des parties prenantes...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

durable – RSE – Biodiversité – Bilan carbone

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

1.3.13. Ressource R3.13 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

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

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel ;

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés.

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

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

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

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s) ;
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle) ;
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat.

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

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

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année) ;
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec la formation).

Droits et devoirs du stagiaire :

- Droit du travail : introduction (convention de stage, cadre de convention collective, ...);
- S'armer contre les discriminations ;
- Responsabilité individuelle ;
- Intro à la gestion des conflits ;
- Prévention des RPS.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.14. Ressource R3.MPF.14 : Analyses expérimentales des matériaux et/ou produits formulés

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

Les techniques chromatographiques et spectrométrie enseignées expérimentalement dans cette ressource sont des bagages indispensables à tout.e technicien.e qui devra réaliser des analyses en laboratoire de Contrôle-Qualité ou de Recherche et Développement lié aux sciences des matériaux et aux produits formulés.

Par conséquent, l'apprentissage expérimental pourra inclure :

- La chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC); la chromatographie en phase gazeuse (CPG); la chromatographie en phase liquide (HPLC); la chromatographie ionique (CI); la chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages;

Les grandeurs fondamentales et les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion);

Les analyses qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

- Les spectrométries atomiques : émission, absorption (flamme, four, plasma);

Les analyses qualitative et quantitative en spectrométrie atomique (étalonnage externe, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative – spectrométrie – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

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

1.3.15. Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions – suivi réactionnel

Volume horaire :

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

1.3.16. Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à :

- La synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques :

Initier aux grandes méthodes de synthèse des matériaux organiques : polycondensation, polymérisation radicalaire, suivi cinétique, mesure de masse molaire moyenne...

Initier à leur caractérisation : techniques thermiques, rhéologiques, chromatographiques et/ou spectroscopiques...

- L'élaboration, mise en œuvre et caractérisation des matériaux céramiques, verres, composites, métaux et alliages. En fonction du parc instrumental local, on pourra envisager par exemple :
- de construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;
- d'élaborer et caractériser des verres et des céramiques (trempé, recuit, mise en forme et frittage) ;
- d'étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.
- L'élaboration et la caractérisation des produits formulés appliqués à un domaine spécifique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymères – caractérisation – métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification – matière première – additif – formule – cahier des charges – caractérisation

Volume horaire :

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

1.3.17. Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue : éléments de dimensionnement, conduite et suivi de l'opération, bilans sur l'opération.

Mises en situation professionnelles proposées en fonction des équipements présents au sein des halls technologiques :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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 4.01 Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	SAE 4.MPF.02 Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 4.03 Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote	STAGE Stage du S4	PORTFOLIO Portfolio du S4	R4.01 Electrochimie appliquée	R4.MPF.02 Physique appliquée aux matériaux et produits formulés	R4.03 Synthèse inorganique	R4.04 Réacteurs chimiques homogènes	R4.05 Expression communication - Connaissance de l'entreprise	R4.06 Anglais	R4.07 Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	R4.08 Mathématiques appliquées	R4.MPF.09 Techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés	R4.10 Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	
Analyser	AC21.01				X	X		X									
	AC21.02				X	X	X	X							X		
	AC21.03	X		X	X	X	X	X							X		
	AC21.04	X		X	X	X	X	X							X		
	AC21.05	X		X	X	X		X									
Synthétiser	AC22.01				X	X			X							X	
	AC22.02	X			X	X			X							X	
	AC22.03	X			X	X											
	AC22.04	X			X	X			X							X	
Elaborer	AC23.01				X	X	X								X		
	AC23.02		X		X	X	X								X		
	AC23.03		X		X	X						X					
	AC23.04		X		X	X	X								X		
Produire	AC24.01			X	X	X				X							
	AC24.02				X	X											
	AC24.03			X	X	X				X							
	AC24.04			X	X	X				X							
Gérer	AC25.01	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.02	X	X	X	X	X											
	AC25.03	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.04	X	X	X	X	X							X	X			
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X	X							X				
	AC26.02	X	X	X	X	X							X				
	AC26.03	X	X	X	X	X								X			
Volume total							23	11	16	16	21	16	10	16	13	12	154
Dont TP							0	0	0	0	10	8	0	0	13	12	43
Adaptation Locale (SAE)	41																41
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)							61										61
TP Adaptation locale							59										59

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

2.2.1. SAÉ 4.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.01 du S3, l'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien de laboratoire de support à la production devra utiliser les outils analytiques adaptés dans le but de contrôler et/ou d'optimiser une voie de synthèse :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En caractérisant les composés par des techniques avancées ;
- En purifiant le composé par des techniques avancées ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Appliquer les voies d'amélioration de la synthèse ;
- Valider les solutions envisagées pour respecter le cahier des charges ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.MPF.02 | Physique appliquée aux matériaux et produits formulés
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.MPF.09 | Techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.MPF.02 : Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.MPF.02, les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit ;
- Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Le partenariat avec d'autres spécialités pourra être envisagé.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage) ;
- Caractériser le matériau et/ou le produit formulé afin de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 4.03 : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Suite et fin de la SAÉ SAE3.03 du S3 (Réécriture pour Produire et Analyser : Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote) :

- En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle ;
- En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées ;
- En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable ;
- En respectant un protocole d'analyse ;
- En utilisant des techniques d'analyse chimique et/ou physico-chimique adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ou de l'atelier de production ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En assurant le suivi scientifique d'une équipe d'agents de première qualification ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production

Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés

Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives

Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Appliquer des techniques d'échantillonnage

Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses

Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés

Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse

Communiquer à l'oral en utilisant un vocabulaire technique adapté

Déployer une méthodologie de conduite de projet

Rédiger un compte-rendu technique en français et/ou en anglais

Appliquer une démarche qualité

Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur

Mettre en œuvre les BPF

Utiliser les outils de traitement de données

Apprentissages critiques :

- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives

- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.MPF.02 | Physique appliquée aux matériaux et produits formulés
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.MPF.09 | Techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE : Stage du S4

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 8 à 10 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Découvrir l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Découvrir la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Mettre en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Acquérir des savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.MPF.02 | Physique appliquée aux matériaux et produits formulés
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.MPF.09 | Techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés

– R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.MPF.02 | Physique appliquée aux matériaux et produits formulés
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.MPF.09 | Techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les techniques électrochimiques et leurs applications. On abordera les thèmes suivants :

- Étude et tracé des courbes i-E (notions de cinétique électrochimique) ;
- Application aux méthodes analytiques : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer ;
- Application des courbes i-E à l'hydrométallurgie et à la cémentation ;
- Application aux notions de corrosion : mise en évidence de la corrosion, notion de protection contre la corrosion et mesure de la corrosion.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie – corrosion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

2.3.2. Ressource R4.MPF.02 : Physique appliquée aux matériaux et produits formulés

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de permettre aux étudiants d'appliquer les ressources de physique appliquée aux matériaux et produits formulés. On pourra notamment traiter des domaines suivants :

- Électrostatique / magnétostatique ;
- Mouvement des particules chargées dans un champ électrique ;
- Savoir orienter le champ magnétique créé par un aimant et une bobine. Mouvements des particules chargées dans un champ magnétique uniforme.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance ou de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse

Mots clés :

matériaux – formulation – électrostatique – magnétostatique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

2.3.3. Ressource R4.03 : Synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe en identifiant les différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les réacteurs chimiques homogènes. On pourra aborder les thèmes suivants :

Description des réacteurs idéaux isothermes, introduction au dimensionnement des réacteurs, notions de temps de séjour et de temps de passage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

réacteur homogène – cinétique – réacteur idéal – temps de séjour

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, le travail sur les compétences écrites et orales sera poursuivi.

L'objectif sera également de fournir à l'étudiant les outils lui permettant d'appréhender le fonctionnement de l'entreprise.

Les points suivants pourront être abordés :

- Économie générale : classement juridique et économique de l'entreprise, outils de gestion, facteurs de production et combinaison productive, création de richesse, répartition de la richesse ;
- Stratégies de management.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

communication – économie – gestion – management

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 10 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Être capable de s'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
- Être capable de rédiger un compte-rendu scientifique ;
- Développer une méthodologie de synthèse d'articles et de publications, de rédaction de résumé scientifique ;
- Décrire et interpréter oralement des tableaux, diagrammes, graphiques et résultats ;
- Être capable de présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
- Être capable de comprendre et restituer de façon synthétique à l'écrit et/ou à l'oral le contenu d'une notice technique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – interculturalité – expression

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 8 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Les objectifs sont de fournir à l'étudiant les connaissances nécessaires pour comprendre et appliquer ce qu'est :

- Une démarche qualité, ses finalités, son impact sur l'activité d'une entreprise. L'étudiant découvrira aussi les règles qui régissent une démarche qualité ainsi que quelques outils qui permettent sa mise en place (diagnostiques, PDCA, planification, validation de méthode, actions correctives) par l'étude des normes ISO 9001 :2015 et ISO 14001 :2015 par exemple ;
- L'éco-conception, et toutes les notions qui y sont rattachées : économie circulaire, enjeux écologiques (développement durable), analyse de Cycle de vie (analyse multicritère, utilisation d'un outil simplifié), innovation, communication (écolabels, autodéclaration...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

qualité – éco-conception – normes – analyse du cycle de vie – développement durable

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.8. Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.MPF.02 | Optimisation de l'élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Calcul matriciel : opérations sur les matrices, déterminant, résolution de systèmes linéaires ;
- Équations différentielles linéaires d'ordre deux (reprise et approfondissement des notions) ;
- Compléments de Calcul intégral : changement de variables... ;
- Compléments en statistiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

calcul matriciel – équation différentielle – calcul intégral – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.9. Ressource R4.MPF.09 : Techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.03 | Réalisation d'une séparation à l'échelle pilote
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de donner à l'étudiant des notions sur les techniques électrochimiques appliquées aux matériaux et produits formulés.

Les points suivant pourront être abordés :

- Étude et tracé des courbes i-E (notions de cinétique électrochimique) ;
- Application aux méthodes analytiques : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer ;
- Application des courbes i-E à l'hydrométallurgie et à la cémentation ;
- Application aux notions de corrosion : mise en évidence de la corrosion, notion de protection contre la corrosion et mesure de la corrosion.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie – corrosion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 13 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe.

L'étudiant sera capable de :

- Mettre en œuvre la transformation par différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...) en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques adaptées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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.MPF.01 Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	PORTFOLIO Portfolio du S5 MPF	R5.MPF.01 Génie des mélanges	R5.MPF.02 Élaboration avancée des matériaux et/ou des produits formulés	R5.MPF.03 Caractérisations - Analyses	R5.MPF.04 Durabilité des matériaux et/ou des produits formulés	R5.MPF.05 Relation structures/formules et propriétés des matériaux et/ou produits	R5.MPF.06 Méthodes expérimentales avancées d'élaboration et de caractérisation des matériaux	R5.MPF.07 Physique appliquée à la caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés	R5.08 Expression communication	R5.09 Anglais	R5.10 Connaissance de l'entreprise et droit	R5.11 Statistiques - Chimométrie	R5.12 Démarche sécurité	R5.13 Management de la qualité	R5.14 PPP
Elaborer	AC33.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X
	AC33.02	X	X	X	X		X		X								X
	AC33.03	X	X	X	X				X	X							X
	AC33.04	X	X			X				X							X
Gérer	AC35.01	X	X										X			X	X
	AC35.02	X	X								X		X			X	X
	AC35.03	X	X								X	X	X				X
	AC35.04	X	X									X					X
	AC35.05	X	X								X	X					X
Contrôler	AC36.01	X	X											X		X	X
	AC36.02	X	X											X		X	X
	AC36.03	X	X												X	X	X
	AC36.04	X	X												X		X
	AC36.05	X	X											X			X
Volume total			24	24	14	12	12	18	18	15	18	15	12	12	7	6	207
Dont TP			10	0	0	0	0	18	4	0	0	0	0	0	0	0	32
Adaptation Locale (SAE)		56															56
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									82								82
TP Adaptation locale									114								114

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

3.2.1. SAÉ 5.MPF.01 : Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux dans un laboratoire de Recherche et Développement, l'étudiant va orienter son projet vers l'étude d'un produit formulé et/ou d'un matériau en vue d'améliorer ses performances techniques et environnementales. Il devra alors proposer un nouveau cahier des charges ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit ;
- Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Le partenariat avec d'autres spécialités pourra être envisagé.

Descriptif générique :

L'étudiant étudiera un produit formulé et/ou un matériau commercial et s'attachera à :

- Déformuler ou déterminer la composition ;
- Caractériser le produit (propriétés fonctionnelles, durabilité...);
- Confronter la caractérisation aux performances décrites dans le cahier des charges ;
- Analyser le cycle de vie du produit ;
- Faire un état des lieux sur les limites des performances techniques et environnementales.

L'étudiant améliorera les performances du matériau et/ou du produit formulé et proposera un nouveau cahier des charges en intégrant une démarche d'écoconception.

L'étudiant rendra compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.MPF.01 | Génie des mélanges
- R5.MPF.02 | Élaboration avancée des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.MPF.03 | Caractérisations - Analyses
- R5.MPF.04 | Durabilité des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.MPF.05 | Relation structures/formules et propriétés des matériaux et/ou produits formulés

- R5.MPF.06 | Méthodes expérimentales avancées d'élaboration et de caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.MPF.07 | Physique appliquée à la caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit
- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité
- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.MPF.01 | Génie des mélanges
- R5.MPF.02 | Élaboration avancée des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.MPF.03 | Caractérisations - Analyses
- R5.MPF.04 | Durabilité des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.MPF.05 | Relation structures/formules et propriétés des matériaux et/ou produits formulés
- R5.MPF.06 | Méthodes expérimentales avancées d'élaboration et de caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.MPF.07 | Physique appliquée à la caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit
- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité
- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.MPF.01 : Génie des mélanges

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à :

- L'établissement d'un cahier des charges adapté aux fonctions d'usage ;
- L'homogénéisation et la stabilisation des mélanges (exemples : émulsion, suspension,...) ;
- L'optimisation des performances des matériaux et produits formulés (MPF) ;
- Une démarche de substitution (pour réduire le prix, les risques d'approvisionnement, les risques HSE... des MPF) ;
- La déformulation et le contre-typage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes

Mots clés :

mélange – formulation – cahier des charges – déformulation – contre-typage – performance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 10 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.MPF.02 : Élaboration avancée des matériaux et/ou des produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour élaborer des matériaux et produits formulés par la mise en œuvre des procédés de production et de mise en forme de ces produits actuels et innovants (exemple : injection, soufflage de gaine, thermoformage, mélange, émulsologie, impression 3D, traitement corona ...).

Il saura réaliser l'amélioration des performances et procédés d'obtention de matériaux et/ou de produits formulés, et leur apporter des fonctionnalités et des propriétés améliorées et/ou supplémentaires (exemple : conductivité thermique, propriétés mécaniques, propriétés biologiques, caractères organoleptiques, stabilité, viscosité...), dans une démarche responsable et durable.

En fonction du tissu industriel local, l'étudiant pourra être formé sur :

- Les revêtements et couches minces ;
- Les matériaux hybrides, biomatériaux et composites ;
- Les matériaux pour l'énergie et l'environnement ;
- Les produits formulés innovants.

Prérequis :

- R5.MPF.01 | Génie des mélanges

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes

Mots clés :

élaboration – procédé – mise en forme – amélioration – performance – matériau innovant – matériau fonctionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures

3.3.3. Ressource R5.MPF.03 : Caractérisations - Analyses

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser l'analyse et la caractérisation de matériaux et de produits formulés :

- Analyse structurale de matériaux et/ou de produits formulés par des techniques adaptées à des produits finis (exemple de techniques : méthodes spectroscopiques, microscopie, analyses thermiques, essais mécaniques et rhéologiques, granulométrie, analyse sensorielle...);
- Méthodes d'analyse constitutionnelle permettant la déformulation et la détermination de la composition d'un matériau et/ou d'un produit formulé (exemple de techniques : extraction séquentielle couplée à des méthodes analytiques chromatographiques, spectroscopiques, dégradation thermique...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés

Mots clés :

analyse structurale – analyse constitutionnelle – déformulation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

3.3.4. Ressource R5.MPF.04 : Durabilité des matériaux et/ou des produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour comprendre les processus de vieillissement des matériaux dans une démarche responsable et durable. En fonction du tissu industriel local, il s'intéressera :

- Aux processus de corrosion des matériaux, aux processus de vieillissement des matériaux organiques, aux processus de dégradation des produits formulés...
- Aux principales méthodes de protection.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception

Mots clés :

vieillissement – corrosion – dégradation – protection – durabilité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.5. Ressource R5.MPF.05 : Relation structures/formules et propriétés des matériaux et/ou produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'étudiant sera amené à approfondir ses compétences sur les propriétés physiques et physico-chimiques des matériaux et/ou produits formulés.

Des exemples pourront concerner les matériaux inorganiques et /ou des matériaux organiques et/ou des produits formulés : propriétés mécaniques, thermiques, électriques, optiques, rhéologiques, défauts cristallographiques...

L'étudiant devra être capable de faire le lien entre microstructure et propriétés.

Apprentissage critique ciblé :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

propriétés – microstructure

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.6. Ressource R5.MPF.06 : Méthodes expérimentales avancées d'élaboration et de caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser l'élaboration, l'analyse et la caractérisation de matériaux et/ou de produits formulés dans le respect d'une chimie éco-responsable.

A titre d'exemple pour :

- L'élaboration :

Procédés de traitement de surface, de fonctionnalisation, de charge et d'additifs spécifiques, d'agents de texture, d'agents antimicrobiens, etc.

Procédés de fabrication actuels et nouveaux procédés de production (ex : impression 3D, traitement corona, émulsion multiple...).

- L'analyse et la caractérisation :

Méthodes spectroscopiques, microscopie, analyses thermiques, essais mécaniques et rhéologiques, granulométrie, analyse sensorielle...

Méthodes d'analyse constitutionnelle permettant la déformulation ou la détermination de la composition d'un matériau : extraction séquentielle couplée à des méthodes analytiques chromatographiques, spectroscopiques, dégradation thermique...

Prérequis :

- R5.MPF.01 | Génie des mélanges

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes

Mots clés :

élaboration – analyse – caractérisation – éco-responsabilité

Volume horaire :

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

3.3.7. Ressource R5.MPF.07 : Physique appliquée à la caractérisation des matériaux et/ou des produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

Connaître les principes physiques de fonctionnement des appareils d'analyse et de caractérisation utilisés en science des matériaux et produits formulés.

On s'attachera à choisir des exemples permettant d'améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés, mettre en œuvre des procédés de fabrication et "déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés.

Exemples : Dispositifs d'études des propriétés physico-chimiques des matériaux, microscopies optique/électroniques/champ proche, notions sur la transformation de Fourier (application RMN, IRTF), principes physiques des principaux détecteurs utilisés en chromatographie.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés

Mots clés :

sources – composantes optiques – détecteurs – RMN – IRTF – DRX – propriétés mécaniques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 4 heures de TP

3.3.8. Ressource R5.08 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

Au semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour enrichir ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Les situations concrètes de communication interpersonnelle vécues lors du stage et des SAÉ peuvent être la base pour aborder les outils de compréhension et de gestion des conflits au sein d'un groupe. Les questions liées à la discrimination et aux harcèlements pourront être abordées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.9. Ressource R5.09 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

Dans la continuité du BUT2, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Animer, participer, organiser des mises en situations professionnelles : donner son point de vue, argumenter, faire un point sur l'avancée d'un projet ;
- Présenter son sujet de stage de BUT2 en 180” ;
- Savoir décrire ses activités et responsabilités : présenter son lieu de stage ou entreprise de BUT3 et son sujet d'étude, décrire une journée type en entreprise, présenter son sujet de stage de BUT2 ;
- Décrire et analyser les enjeux de la sécurité au travail.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – expression – communication scientifique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.10. Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur le monde de l'entreprise, ainsi que sur ses droits et devoirs. Il pourra être question par exemple de :

- Appréhender l'entreprise dans sa globalité et non uniquement au niveau du fonctionnement d'un laboratoire ;
- Comprendre l'influence de l'organisation de l'entreprise et de son environnement sur ses activités ;
- Comprendre et réaliser des documents comptables simples ;
- Mener une analyse stratégique à partir d'outils de diagnostic interne et externe (SWOT , PESTEL , LCAG, etc) ;
- Identifier et expérimenter les différents modes de management d'une équipe (RH, gestion prévisionnelle des emplois et compétences) ;
- Comprendre les enjeux de l'entrepreneuriat ;
- Aborder les situations de management à forts enjeux (conduite du changement...).

L'enseignement pourra s'appuyer sur l'utilisation d'un business game pour rendre les notions davantage concrètes et créer des liens avec d'autres blocs en fonction du produit choisi pour la gestion fictive d'entreprise : définition des caractéristiques techniques, réalisation d'un prototype du produit, réflexion sur le mode de production, sur les contrôles qualité, sur le packaging...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

Mots clés :

management d'équipe – comptabilité – management stratégique – environnement d'entreprise – gestion fictive d'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.11. Ressource R5.11 : Statistiques - Chimométrie

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Tests de normalité, tests des valeurs aberrantes, comparaison de deux moyennes expérimentales...
- Plans d'expériences, définition des facteurs et de la réponse, optimisation de la collecte des données, étude des effets des facteurs et des interactions entre eux, modélisation de la réponse, recherche d'un optimum, prise en compte des incertitudes pour l'interprétation des résultats ;
- Validation de méthodes : Fidélité (répétabilité et reproductibilité), Linéarité, Limites de détection et de quantification, Justesse, Exactitude, Profil d'exactitude, Spécificité, Robustesse, Cartes de contrôles ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

tests statistiques – plans d'expérience – validation de méthodes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.12. Ressource R5.12 : Démarche sécurité

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant les méthodes et outils d'analyse des risques (systèmes de cotation (fréquence/exposition/durée par rapport à un incident)). On abordera par exemple :

- Document unique ;
- Évaluation des risques professionnels et des risques chimiques (EvRP - EvRC) ;
- Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ;
- RPS, risques électriques ;
- Risques spécifiques (zones ATEX, radioprotection ou risques biologiques...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

risques – évaluation – cotation – exposition

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.13. Ressource R5.13 : Management de la qualité

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des informations en terme de management de la qualité. On pourra par exemple traiter les :

- Aspects normatifs (ISO 9000, ISO 14000, ISO 26000...);
- Définition de l'audit : audit et communication, choix des auditeurs, méthode, méthodologie d'investigation (Brainstorming, QQQQPC, 5 M ou diagramme d'Ishikawa, ACAP);
- Bonnes Pratiques de Fabrication;
- Qualité dans les services.

La mise en œuvre de cette ressource pourra être l'occasion de traiter des études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité

Mots clés :

norme – audit – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

3.3.14. Ressource R5.14 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 MPF

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

[2] Formaliser son plan de carrière ;

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

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle ;
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...);
- Faire le bilan de ses compétences.

[2] Formaliser son plan de carrière :

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

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

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.) ;
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement ;
- Types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- Formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Évaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages
- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes
- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés
- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 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	SAE 6.MPF.01 Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé	STAGE.MPF Stage du S6 MPF	PORTFOLIO Portfolio du S6 MPF	R6.MPF.01 Écoconception	R6.03 Expression communication	R6.04 Anglais	R6.05 HSEQ	R6.06 Droit du travail et lutte contre les discriminations	
Elaborer	AC33.01	X	X	X	X					
	AC33.02	X	X	X	X					
	AC33.03	X	X	X	X					
	AC33.04	X	X	X						
Gérer	AC35.01	X	X	X					X	
	AC35.02	X	X	X		X				
	AC35.03	X	X	X		X	X		X	
	AC35.04	X	X	X			X	X		
	AC35.05	X	X	X		X	X	X		
Contrôler	AC36.01	X	X	X				X		
	AC36.02	X	X	X				X		
	AC36.03	X	X	X				X	X	
	AC36.04	X	X	X				X	X	
	AC36.05	X	X	X						
Volume total					14	10	7	8	11	50
Dont TP					8	0	0	0	0	8
Adaptation Locale (SAE)		14								14
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)					19					19
TP Adaptation locale					16					16

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

4.2.1. SAÉ 6.MPF.01 : Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAÉ5.MPF.01, les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux dans un laboratoire de Recherche et Développement, l'étudiant va orienter son projet vers l'étude d'un produit formulé et/ou d'un matériau en vue d'améliorer ses performances techniques et environnementales. Il devra alors proposer un nouveau cahier des charges ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit ;
- Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Le partenariat avec d'autres spécialités pourra être envisagé.

Descriptif générique :

L'étudiant étudiera un produit formulé et/ou un matériau commercial et s'attachera à :

- Déformuler ou déterminer la composition ;
- Caractériser le produit (propriétés fonctionnelles, durabilité...);
- Confronter la caractérisation aux performances décrites dans le cahier des charges ;
- Analyser le cycle de vie du produit ;
- Faire un état des lieux sur les limites des performances techniques et environnementales.

L'étudiant améliorera les performances du matériau et/ou du produit formulé et proposera un nouveau cahier des charges en intégrant une démarche d'écoconception.

L'étudiant rendra compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.MPF.01 | Écoconception
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.MPF : Stage du S6 MPF

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 16 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Approfondir les connaissances sur l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Explorer les différents aspects de la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Poursuivre la mise en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Perfectionner ses savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.

Apprentissages critiques :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.MPF.01 | Écoconception
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.MPF.01 | Écoconception
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.MPF.01 : Écoconception

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 6.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE.MPF | Stage du S6 MPF
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 MPF

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour étudier de manière comparative l'impact environnemental de différents matériaux et produits formulés par la mise en place d'une analyse de cycle de vie (ACV) multicritères comparée (de la matière première et de son approvisionnement à la fin de vie des produits considérés). Un focus pourra être fait, en fonction du tissu industriel local, sur différents types de produits. A titre d'exemple, cette analyse comparative pourra être réalisée entre deux solutions technologiques pour des applications similaires (exemple : gobelets acide polylactique / polypropylène, véhicule thermique / véhicule électrique, emballage rigide / doypack, matières premières biosourcées / pétrosourcées, formules certifiées bio ou non...).

L'étudiant sera aussi à même de réaliser l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) simplifiée ou partielle de matériaux et/ou de produits formulés, et de mettre en œuvre une démarche d'éco-conception pour l'amélioration du bilan environnemental de ces mêmes matériaux et/ou produits formulés. Pour ce faire, Il saura s'aider des outils de base de l'écoconception et de l'ACV (exemple : base de données Base Impacts® Ademe).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes

Mots clés :

écoconception – analyse du cycle de vie (ACV) – impact environnemental – base de données

Volume horaire :

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

4.3.2. Ressource R6.03 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE.MPF | Stage du S6 MPF
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 MPF

Descriptif :

En continuité du semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour consolider ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Complémentairement, les thèmes suivants pourront être abordés :

- Approfondissement de la communication appliquée aux situations professionnelles : perfectionnement gestion de conflit, conduite de réunion, entretien d'évaluations ;
- Veille technologique appliquée à un sujet de spécialité et production d'une synthèse.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

4.3.3. Ressource R6.04 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE.MPF | Stage du S6 MPF
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 MPF

Descriptif :

Dans la continuité du S5, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – certification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

4.3.4. Ressource R6.05 : HSEQ

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE.MPF | Stage du S6 MPF
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 MPF

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de permettre à l'étudiant d'acquérir des notions dans les domaines suivants de l'HSEQ :

- Bilan : Veilles Technologique, réglementaire, environnementale et sociétale afin d'adapter ses pratiques ;
- Utilisation d'outils tels que les bases de données réglementaires ou type SEIRICH pour avoir la capacité d'échanger avec les spécialistes ;
- Esprit critique vis à vis de l'information recueillie (décryptage, prise de recul...).

Elle se place dans la continuité des ressources précédentes et pourra faire l'objet d'études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

veille – réglementation – décryptage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

4.3.5. Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.MPF.01 | Étude et élaboration d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE.MPF | Stage du S6 MPF
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 MPF

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des notions fondamentales sur ses droits et devoirs en tant que cadre intermédiaire.

On pourra aborder notamment les thèmes suivants :

- Contrat de travail, convention collective, représentation syndicale, responsabilité personnelle, protection des données, RPS...
- Les 25 critères de discrimination, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

Chapitre 7.

Parcours : Chimie industrielle

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 3.01 Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	SAE 3.02 Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 3.IND.03 Conduite et optimisation d'un procédé	PORTFOLIO Portfolio du S3	R3.01 Méthodes séparatives	R3.02 Méthodes spectrométriques	R3.03 Synthèse organique	R3.04 Matériaux organiques	R3.05 Matériaux inorganiques	R3.06 Formulation	R3.07 Opérations unitaires de séparation	R3.08 Chimétrie Probabilité statistiques	R3.09 Physique instrumentale 1	R3.10 Expression communication	R3.11 Anglais	R3.12 Développement durable : Etats des lieux	R3.13 PPP	R3.IND.14 Analyses expérimentales appliquées aux procédés	R3.15 Synthèse multi-étapes	R3.16 Elaboration/ Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés	R3.17 Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *
Analyser	AC21.01	X	X		X	X	X											X	X			
	AC21.02	X	X		X	X	X											X	X			
	AC21.03	X	X		X	X	X											X	X			
	AC21.04	X	X		X	X	X											X	X			
	AC21.05																	X				
Synthétiser	AC22.01	X			X			X										X		X		
	AC22.02	X			X			X										X		X		
	AC22.03	X			X			X										X		X		
	AC22.04							X										X		X		
Elaborer	AC23.01		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.02		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.03		X		X				X	X	X							X			X	
	AC23.04								X	X	X							X			X	
Produire	AC24.01			X	X							X	X					X				X
	AC24.02			X	X									X				X				
	AC24.03			X	X							X	X					X				X
	AC24.04											X	X					X				X
Gérer	AC25.01	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.02	X	X	X	X												X	X				
	AC25.03	X	X	X	X										X	X		X				
	AC25.04	X	X	X	X												X	X				
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X												X	X				
	AC26.02	X	X	X	X												X	X				
	AC26.03	X	X	X	X								X					X				
Volume total					22	14	23	16	15	13	18	14	19	16	19	10	6	12	12	12	12	253
Dont TP					0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	6	0	0	12	12	12	12	67
Adaptation Locale (SAE)		68																				68
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)											101											101
TP Adaptation locale											124											124

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien de laboratoire de support à la production devra utiliser les outils analytiques adaptés dans le but de contrôler et/ou d'optimiser une voie de synthèse :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En caractérisant les composés par des techniques adaptées ;
- En purifiant le composé par des techniques adaptées ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Établir la non-conformité d'une production à partir d'un cahier des charges ;
- Identifier la ou les causes de la non-conformité ;
- Proposer des voies d'amélioration de la synthèse ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP

- R3.IND.14 | Analyses expérimentales appliquées aux procédés
- R3.15 | Synthèse multi-étapes

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit ;
- Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage)
- Adapter une ou des méthodes d'analyse qui permettent de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.IND.14 | Analyses expérimentales appliquées aux procédés
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.IND.03 : Conduite et optimisation d'un procédé

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en procédés devra mettre en œuvre un procédé industriel simple de séparation ou de réaction :

- En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle ;
- En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées ;
- En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Les étudiants seront amenés à mettre en œuvre un procédé de séparation industriel.

Ils pourront par exemple étudier la distillation, l'extraction liquide/ liquide, l'absorption, le stripping, etc.

Le projet pourra être mené par des groupes successifs (simulant des équipes en production), obligeant ainsi à les confronter aux transmissions de consignes de suivi et de sécurité.

Il s'agit pour l'étudiant de définir les actions à mener et les paramètres du procédé à modifier/mesurer/contrôler/optimiser en fonction des contraintes :

- Comprendre les consignes et l'état du procédé au temps t ;
- Poursuivre sa mise en œuvre et d'assurer le suivi de la production par des méthodes d'analyses adaptées ;
- Transmettre en utilisant un vocabulaire technique adapté les informations nécessaires à l'étudiant suivant (ou à l'enseignant pour le dernier groupe) ;
- Rendre un rapport qualitatif et quantitatif sur le travail effectué ;
- Mener une réflexion quant à la réalisation de manipulation en chimiste responsable.

Apprentissages critiques :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.07 | Opérations unitaires de séparation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.17 | Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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 | Méthodes séparatives
- R3.02 | Méthodes spectrométriques
- R3.03 | Synthèse organique
- R3.04 | Matériaux organiques
- R3.05 | Matériaux inorganiques
- R3.06 | Formulation
- R3.07 | Opérations unitaires de séparation
- R3.08 | Chimométrie Probabilité statistiques
- R3.09 | Physique instrumentale 1
- R3.10 | Expression communication
- R3.11 | Anglais
- R3.12 | Développement durable : Etats des lieux
- R3.13 | PPP
- R3.IND.14 | Analyses expérimentales appliquées aux procédés
- R3.15 | Synthèse multi-étapes
- R3.16 | Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés
- R3.17 | Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Méthodes séparatives

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement de cette ressource porte sur les techniques chromatographiques couramment utilisées dans les laboratoires de Contrôle-Qualité et de Recherche et Développement. L'apprentissage comprendra :

- Les grandeurs fondamentales ainsi que les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion) de la chromatographie ;
- Les techniques chromatographiques : chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC) ; chromatographie en phase gazeuse (CPG) ; chromatographie en phase liquide (HPLC, UHPLC) ; chromatographie ionique (CI) ; chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages ;
- L'analyse qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures

1.3.2. Ressource R3.02 : Méthodes spectrométriques

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement délivré dans cette ressource contribuera à fournir les notions nécessaires à la compréhension des techniques d'analyses élémentaires de type spectrométrie atomique.

L'apprentissage comprendra :

- Les notions d'interactions rayonnement-matière (absorption, émission) et la loi de Boltzmann ;
- Les technologies de spectrométrie d'absorption et d'émission, (flamme, four, plasma) : appareillages et conditions opératoire ;
- L'application des spectrométries atomiques aux analyses qualitatives et quantitatives.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

spectrométrie atomique – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.3. Ressource R3.03 : Synthèse organique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Identifier les problématiques de la chimie verte.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

1.3.4. Ressource R3.04 : Matériaux organiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques et à appréhender leurs propriétés.

Introduire la notion de macromolécule et de polymère : statistique des polymères (Masse molaire moyenne, degré de polymérisation, dispersité...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymère – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

1.3.5. Ressource R3.05 : Matériaux inorganiques

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à l'élaboration et la caractérisation de matériaux inorganiques (verres, céramiques, métaux...)

Approfondir les caractérisations des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique et en déduire les diagrammes de phase.

Aborder la thermodynamique des matériaux : diagrammes d'Ellingham, diagramme de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres.

- Généralités sur les diagrammes de phases :

Approfondir la caractérisation des solides cristallins et amorphes par DRX et analyse thermique ;

Construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;

Utiliser les diagrammes de phases pour l'élaboration des matériaux métalliques, des céramiques et des verres ;

Prévoir une microstructure à partir des diagrammes de phases et les propriétés associées ;

Étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.

- Élaboration, formulation et caractérisation des verres et des céramiques (trempe, recuit, mise en forme et frittage).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

1.3.6. Ressource R3.06 : Formulation

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de :

- Fournir à l'étudiant les outils méthodologiques permettant d'appréhender un cahier des charges, de choisir des matières premières et additifs, mais aussi le process de mélange et/ou de mise en forme ;
- Aborder les différents comportements rhéologiques ;
- Approfondir les techniques de caractérisation (par exemple granulométrie, rhéologie...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

matière première – additif – formule – cahier des charges – rhéologie – caractérisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.7. Ressource R3.07 : Opérations unitaires de séparation

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils pour mettre en œuvre les opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue :

- Éléments de dimensionnement ;
- Conduite et suivi de l'opération ;
- Bilans sur l'opération.

Les opérations unitaires suivantes seront abordées :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

1.3.8. Ressource R3.08 : Chimométrie Probabilité statistiques

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Probabilités : Variables aléatoires, Population, Échantillon, Distribution, Loi Normale, Loi de Student ;
- Statistiques inférentielles : Estimation, Intervalles de confiance, Introduction aux tests (hypothèses et risques : refus à tort, acceptation à tort), Notion de valeurs aberrantes (réflexion sur la façon de les interpréter et les traiter) ;
- Introduction à la Validation de méthodes : Notion d'erreurs systématique et aléatoire, Justesse, Fidélité, Notion de validation d'un domaine de linéarité, Notions de limites de détection et de quantification ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique. Application à l'étude de l'échantillonnage, aux traitements statistique des mesures, à la réalisation d'étalonnage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

probabilités – statistiques inférentielles – validation de méthode

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

1.3.9. Ressource R3.09 : Physique instrumentale 1

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'amener l'étudiant à comprendre ce qu'est une chaîne de mesure d'une grandeur physico-chimique. Les objectifs visés seront les suivants : connaître et comprendre les principes physiques mis en œuvre dans les sondes utilisées en chimie analytique et industrielle, dans le but de motiver le choix d'une source, d'une technique, d'un capteur pour une situation donnée, de maintenir un appareil en bon état de fonctionnement, d'exploiter au maximum les potentialités des appareils et sondes / de connaître les limites d'utilisation des appareils et sondes.

On abordera dans le cadre de ce cours les notions de capteurs - amplification - mise en forme – numérisation du signal.

Exemples de capteurs : actifs (sonde pH, ...); passifs : résistifs (thermistance, ...), capacitifs (hygromètre, ...), inductifs (déplacement, ...); et optiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

capteur – sonde – chaîne de mesure – source – appareillage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 8 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est d'améliorer les compétences orales, écrites et communicationnelles appliquées à la recherche de stage, d'apprentissage et à l'intégration professionnelle :

- CV, lettre de motivation, courriels d'accompagnement, rédaction d'un profil sur un réseau social professionnel ;
- Méthodologie du rapport et de la soutenance de stage ;
- Techniques argumentatives pour l'entretien de recherche de stage.

Mises en situation professionnelles proposées : jeux de rôle, mises en situation, simulations permettant d'enrichir les techniques de prise de parole, de gestion du stress et la confiance en soi ;

Il s'agira d'adopter une posture professionnelle adéquate tout en sachant prendre du recul afin d'être capable de s'adapter aux différentes situations de communication (entretien, communication interindividuelle, collective, courriels, rapports etc...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

Communication écrite – communication orale – recherche documentaire – jeux de rôles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 5 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités :

- Anglais professionnel, scientifique et technique. Être capable de :
 - Rédiger un curriculum vitae en langue cible et d'en détailler les informations personnelles et compétences essentielles ; une lettre de motivation, un courriel à destination d'un recruteur, établir une correspondance avec son interlocuteur ;
 - S'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
 - Présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
 - Présenter du matériel technique et des appareils d'instrumentation ;
- Anglais de communication générale :
 - Consolidation phonologique, syntaxique et lexicale ;
 - Sensibilisation à la communication interculturelle (dans le cadre d'un projet de mobilité à l'étranger) ;
 - Approfondir la méthodologie en lien avec la prise de notes, les symboles, la prise de parole en continu sur thèmes variés avec des notes non-rédigées uniquement.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – expression – collaborer

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 6 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Développement durable : Etats des lieux

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de sensibiliser l'étudiant aux connaissances actuelles concernant le développement durable. A cette fin, les axes suivants pourront être traités :

- Présentation de notre Environnement : Air, eau, sol, vivant. (Géosphère et biosphère) ;
- Biodiversité...Comment en est-on arrivé là ? Dimension historique ;
- Définition du développement durable ;
- Lois Grenelle ;
- Gestion des ressources naturelles (législations et incitations économiques) ;
- Panorama de l'impact des dommages chimiques sur la planète : histoire des risques industriels ;
- État des lieux des pollutions ;
- Bilan carbone (utilisation de logiciels gratuits) - Réchauffement climatique ;
- Démarche Qualité ;
- RSE (Économie circulaire, prise en compte des parties prenantes...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

durable – RSE – Biodiversité – Bilan carbone

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

1.3.13. Ressource R3.13 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

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

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel ;

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés.

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

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

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

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s) ;
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle) ;
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat.

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

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

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés :

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année) ;
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec la formation).

Droits et devoirs du stagiaire :

- Droit du travail : introduction (convention de stage, cadre de convention collective, ...);
- S'armer contre les discriminations ;
- Responsabilité individuelle ;
- Intro à la gestion des conflits ;
- Prévention des RPS.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 heures

1.3.14. Ressource R3.IND.14 : Analyses expérimentales appliquées aux procédés

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

Les techniques chromatographiques et spectrométrie enseignées expérimentalement dans cette ressource ont été identifiées comme étant nécessaires à tout technicien qui travaillera dans un laboratoire d'analyse et de contrôle rattaché à une unité de production industrielle.

Par conséquent, l'apprentissage expérimental pourra inclure :

- La chromatographie sur couche mince (CCM, HPTLC); la chromatographie en phase gazeuse (CPG); la chromatographie en phase liquide (HPLC); la chromatographie ionique (CI); la chromatographie d'exclusion stérique (SEC) : principes et appareillages;

Les grandeurs fondamentales et les mécanismes de séparation (partage, adsorption, échange ionique, exclusion);

Les analyses qualitative et quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalonnage interne, normalisation interne, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

- Les spectrométries atomiques : émission, absorption (flamme, four, plasma);

Les analyses qualitative et quantitative en spectrométrie atomique (étalonnage externe, ajouts dosés, initiation aux notions de sensibilité, limite de quantification (LQ), limite de détection (LD) et de domaine de linéarité).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau

Mots clés :

chromatographie – CPG – HPLC – CI – HPTLC – SEC – analyse qualitative – analyse quantitative – spectrométrie – analyse – SAA – SEA – ICP

Volume horaire :

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

1.3.15. Ressource R3.15 : Synthèse multi-étapes

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 3.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse multi-étapes et/ou complexe. L'étudiant sera capable de :

- Identifier les grandes familles de réaction (oxydation, réduction, condensation...) en intégrant éventuellement les notions de stéréosélectivité/stéréospécificité ;
- Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse multi-étapes – familles de réactions – suivi réactionnel

Volume horaire :

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

1.3.16. Ressource R3.16 : Élaboration/Formulation et caractérisation des matériaux et/ou produits formulés

Compétence ciblée :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 3.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à :

- La synthèse de polymère et à la caractérisation de matériaux organiques :

Initier aux grandes méthodes de synthèse des matériaux organiques : polycondensation, polymérisation radicalaire, suivi cinétique, mesure de masse molaire moyenne...

Initier à leur caractérisation : techniques thermiques, rhéologiques, chromatographiques et/ou spectroscopiques...

- L'élaboration, mise en œuvre et caractérisation des matériaux céramiques, verres, composites, métaux et alliages. En fonction du parc instrumental local, on pourra envisager par exemple :
- de construire un diagramme de phase en exploitant les résultats de DRX et d'analyse thermique ;
- d'élaborer et caractériser des verres et des céramiques (trempé, recuit, mise en forme et frittage) ;
- d'étudier les transformations de phases (des aciers par exemple), modifications de la microstructure et des propriétés associées.
- L'élaboration et la caractérisation des produits formulés appliqués à un domaine spécifique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

macromolécule – polymères – caractérisation – métal – verre – céramique – DRX – analyse thermique – diagramme d'équilibre de phases – transformation de phase – frittage – vitrification – matière première – additif – formule – cahier des charges – caractérisation

Volume horaire :

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

1.3.17. Ressource R3.17 : Mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation *

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 3.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S3

Descriptif :

L'objectif est de former l'étudiant à la mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation continue et/ ou discontinue : éléments de dimensionnement, conduite et suivi de l'opération, bilans sur l'opération.

Mises en situation professionnelles proposées en fonction des équipements présents au sein des halls technologiques :

- Distillation ;
- Extraction liquide-liquide ;
- Extraction solide-liquide ;
- Filtration ;
- Absorption.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

opération unitaire – séparation – dimensionnement – bilan

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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 4.01 Synthèse, purification et caractérisation d'un composé	SAE 4.02 Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé	SAE 4.IND.03 Conduite et optimisation d'un procédé	STAGE Stage du S4	PORTFOLIO Portfolio du S4	R4.01 Electrochimie appliquée	R4.IND.02 Physique appliquée aux procédés	R4.03 Synthèse inorganique	R4.04 Réacteurs chimiques homogènes	R4.05 Expression communication - Connaissance de l'entreprise	R4.06 Anglais	R4.07 Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception	R4.08 Mathématiques appliquées	R4.09 Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse	R4.10 Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique	
Analyser	AC21.01				X	X		X									
	AC21.02				X	X	X	X							X		
	AC21.03	X	X		X	X	X	X							X		
	AC21.04	X	X		X	X	X	X							X		
	AC21.05	X	X		X	X		X									
Synthétiser	AC22.01				X	X			X							X	
	AC22.02	X			X	X			X							X	
	AC22.03	X			X	X											
	AC22.04	X			X	X			X							X	
Elaborer	AC23.01				X	X	X								X		
	AC23.02		X		X	X	X								X		
	AC23.03		X		X	X						X					
	AC23.04		X		X	X	X								X		
Produire	AC24.01			X	X	X				X							
	AC24.02			X	X	X											
	AC24.03			X	X	X				X							
	AC24.04			X	X	X				X							
Gérer	AC25.01	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.02	X	X	X	X	X											
	AC25.03	X	X	X	X	X					X	X					
	AC25.04	X	X	X	X	X							X	X			
Contrôler	AC26.01	X	X	X	X	X							X				
	AC26.02	X	X	X	X	X							X				
	AC26.03	X	X	X	X	X								X			
Volume total							23	11	16	16	21	16	10	16	13	12	154
Dont TP							0	0	0	0	10	8	0	0	13	12	43
Adaptation Locale (SAE)	41																41
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)							61										61
TP Adaptation locale							59										59

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

2.2.1. SAÉ 4.01 : Synthèse, purification et caractérisation d'un composé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.01 du S3, l'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien de laboratoire de support à la production devra utiliser les outils analytiques adaptés dans le but de contrôler et/ou d'optimiser une voie de synthèse :

- En transformant la matière de manière appropriée ;
- En assurant le suivi réactionnel par des méthodes adaptées ;
- En mettant en œuvre des méthodes de prélèvement et de préparation d'échantillon adéquates ;
- En développant une démarche analytique cohérente ;
- En caractérisant les composés par des techniques avancées ;
- En purifiant le composé par des techniques avancées ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement.

Descriptif générique :

La méthodologie à adopter permettra de :

- Appliquer les voies d'amélioration de la synthèse ;
- Valider les solutions envisagées pour respecter le cahier des charges ;
- Rendre compte de manière argumentée des résultats obtenus.

Apprentissages critiques :

- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.IND.02 | Physique appliquée aux procédés
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.02 : Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAE3.02, les objectifs de cette SAÉ sont les suivants :

- En tant que technicien formulateur ou technicien matériaux, l'étudiant va devoir orienter son projet soit dans la création d'un produit, soit dans son amélioration, soit dans son adaptation ;
- Sa démarche mettra en avant la prise de conscience des enjeux environnementaux (aspects réglementaires) et il s'intéressera au cycle de vie de son produit.

Les étudiants mettront en pratique les outils de gestion de projet, travailleront dans le cadre d'une démarche qualité et respecteront une démarche hygiène, sécurité, environnement.

Descriptif générique :

A partir de la lecture du cahier des charges d'un matériau et/ou d'un produit formulé, l'étudiant devra :

- Définir le besoin (attentes du client) ;
- Traduire ce besoin en termes de spécifications fonctionnelles ;
- Le réaliser (procédé de fabrication et emballage) ;
- Adapter une ou des méthodes d'analyse qui permettent de valider les performances techniques.

Il sera ainsi sensibilisé à une démarche d'écoconception rationnelle.

Apprentissages critiques :

- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.IND.02 | Physique appliquée aux procédés
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 4.IND.03 : Conduite et optimisation d'un procédé

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAÉ3.IND.03, l'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en procédés devra mettre en œuvre un procédé industriel simple de séparation ou de réaction et analyser les productions par des techniques adaptées :

- En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle ;
- En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées ;
- En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

Les étudiants seront amenés à mettre en œuvre un procédé de séparation industriel.

Ils pourront par exemple étudier la distillation, l'extraction liquide/ liquide, l'absorption, le stripping etc ...

Le projet pourra être mené par des groupes successifs (simulant des équipes en production), obligeant ainsi à les confronter aux transmissions de consignes de suivi et de sécurité.

Il s'agit pour l'étudiant de définir les actions à mener et les paramètres du procédé à modifier/mesurer/contrôler/optimiser en fonction des contraintes :

- comprendre les consignes et l'état du procédé au temps t ;
- poursuivre sa mise en œuvre et d'assurer le suivi de la production par des méthodes d'analyses adaptées ;
- transmettre en utilisant un vocabulaire technique adapté les informations nécessaires à l'étudiant suivant (ou à l'enseignant pour le dernier groupe) ;
- rendre un rapport qualitatif et quantitatif sur le travail effectué ;
- mener une réflexion quant à la réalisation de manipulation en chimiste responsable.

Apprentissages critiques :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. STAGE : Stage du S4

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 8 à 10 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Découvrir l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Découvrir la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Mettre en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Acquérir des savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse
- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.03 | Suivre la transformation en utilisant des techniques avancées
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés
- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.02 | Proposer la technique analytique adaptée à la conduite des procédés
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne
- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.02 | Déployer une méthodologie de conduite de projet
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.IND.02 | Physique appliquée aux procédés
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

– R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Electrochimie appliquée
- R4.IND.02 | Physique appliquée aux procédés
- R4.03 | Synthèse inorganique
- R4.04 | Réacteurs chimiques homogènes
- R4.05 | Expression communication - Connaissance de l'entreprise
- R4.06 | Anglais
- R4.07 | Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception
- R4.08 | Mathématiques appliquées
- R4.09 | Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse
- R4.10 | Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Electrochimie appliquée

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les techniques électrochimiques et leurs applications. On abordera les thèmes suivants :

- Étude et tracé des courbes i-E (notions de cinétique électrochimique) ;
- Application aux méthodes analytiques : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer ;
- Application des courbes i-E à l'hydrométallurgie et à la cémentation ;
- Application aux notions de corrosion : mise en évidence de la corrosion, notion de protection contre la corrosion et mesure de la corrosion.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie – corrosion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

2.3.2. Ressource R4.IND.02 : Physique appliquée aux procédés

Compétence ciblée :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de permettre aux étudiants d'appliquer les ressources de physique appliquée aux procédés. On pourra notamment traiter des domaines suivants :

- Électrostatique / magnétostatique ;
- Mouvement des particules chargées dans un champ électrique.

A l'issue de cette ressource l'étudiant devra savoir orienter le champ magnétique créé par un aimant et une bobine, décrire les mouvements des particules chargées dans un champ magnétique uniforme.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Appliquer des techniques d'échantillonnage
- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC21.05 | Participer à l'optimisation d'une méthode d'analyse

Mots clés :

procédé – électrostatique – magnétostatique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures

2.3.3. Ressource R4.03 : Synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe en identifiant les différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Réacteurs chimiques homogènes

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est d'apporter aux étudiants les fondamentaux concernant les réacteurs chimiques homogènes. On pourra aborder les thèmes suivants :

Description des réacteurs idéaux isothermes, introduction au dimensionnement des réacteurs, notions de temps de séjour et de temps de passage.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Participer au dimensionnement des équipements des lignes de production
- AC24.03 | Analyser les indicateurs de production et mettre en place les actions correctives
- AC24.04 | Effectuer des actions de maintenance de premier niveau sur les installations de production et les systèmes de suivi en ligne

Mots clés :

réacteur homogène – cinétique – réacteur idéal – temps de séjour

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Expression communication - Connaissance de l'entreprise

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, le travail sur les compétences écrites et orales sera poursuivi.

L'objectif sera également de fournir à l'étudiant les outils lui permettant d'appréhender le fonctionnement de l'entreprise.

Les points suivants pourront être abordés :

- Économie générale : classement juridique et économique de l'entreprise, outils de gestion, facteurs de production et combinaison productive, création de richesse, répartition de la richesse ;
- Stratégies de management.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

communication – économie – gestion – management

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 10 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Dans la continuité du S3, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Être capable de s'exprimer, se présenter et convaincre lors d'un échange téléphonique ou de simulations d'entretiens (pour un stage à l'étranger par exemple) ;
- Être capable de rédiger un compte-rendu scientifique ;
- Développer une méthodologie de synthèse d'articles et de publications, de rédaction de résumé scientifique ;
- Décrire et interpréter oralement des tableaux, diagrammes, graphiques et résultats ;
- Être capable de présenter à l'écrit et/ou à l'oral une entreprise, un laboratoire ou toute entité en lien avec le domaine d'études ainsi que ses activités ;
- Être capable de comprendre et restituer de façon synthétique à l'écrit et/ou à l'oral le contenu d'une notice technique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01 | Communiquer à l'oral et à l'écrit en utilisant un vocabulaire technique adapté
- AC25.03 | Rédiger un compte-rendu scientifique et technique en français et en anglais

Mots clés :

anglais – interculturalité – expression

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 8 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Démarche Qualité - Développement durable - Ecoconception

Compétences ciblées :

- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Les objectifs sont de fournir à l'étudiant les connaissances nécessaires pour comprendre et appliquer ce qu'est :

- Une démarche qualité, ses finalités, son impact sur l'activité d'une entreprise. L'étudiant découvrira aussi les règles qui régissent une démarche qualité ainsi que quelques outils qui permettent sa mise en place (diagnostiques, PDCA, planification, validation de méthode, actions correctives) par l'étude des normes ISO 9001 :2015 et ISO 14001 :2015 par exemple ;
- L'éco-conception, et toutes les notions qui y sont rattachées : économie circulaire, enjeux écologiques (développement durable), analyse de Cycle de vie (analyse multicritère, utilisation d'un outil simplifié), innovation, communication (écolabels, autodéclaration...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Identifier une démarche d'écoconception
- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.01 | Appliquer les différents règlements et normes HSE en vigueur
- AC26.02 | Mettre en œuvre les BPF

Mots clés :

qualité – éco-conception – normes – analyse du cycle de vie – développement durable

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.8. Ressource R4.08 : Mathématiques appliquées

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- SAÉ 4.IND.03 | Conduite et optimisation d'un procédé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Calcul matriciel : opérations sur les matrices, déterminant, résolution de systèmes linéaires ;
- Équations différentielles linéaires d'ordre deux (reprise et approfondissement des notions) ;
- Compléments de Calcul intégral : changement de variables... ;
- Compléments en statistiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.04 | Appliquer une démarche qualité
- AC26.03 | Utiliser les outils de traitement de données

Mots clés :

calcul matriciel – équation différentielle – calcul intégral – statistiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

2.3.9. Ressource R4.09 : Techniques électrochimiques appliquées à l'analyse

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- SAÉ 4.02 | Conception et caractérisation d'un matériau et/ou d'un produit formulé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

Cette ressource expérimentale a pour objectif de pratiquer les analyses électrochimiques utilisées dans les laboratoires de Contrôle-Qualité, voire de Recherche et Développement.

L'apprentissage pourra inclure :

- Le tracé et l'étude des courbes intensité-potentiel ;
- La pratique des méthodes analytiques suivantes : voltampérométries, coulométrie, ampérométrie, potentiométrie avec électrodes sélectives, Karl Fischer.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses séparatives, spectrométriques et électrochimiques
- AC21.03 | Réaliser des analyses qualitatives ou/et quantitatives en utilisant les étalonnages adaptés
- AC21.04 | Diagnostiquer un dysfonctionnement ou une anomalie et effectuer la maintenance de 1er niveau
- AC23.01 | Établir la relation entre matières et propriétés
- AC23.02 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication simples
- AC23.04 | Caractériser les propriétés des matériaux et/ou des produits formulés

Mots clés :

courbe intensité potentiel – analyse – électrochimie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 13 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.10 : Mise en œuvre des méthodes de synthèse inorganique

Compétence ciblée :

- Synthétiser des molécules

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

- SAÉ 4.01 | Synthèse, purification et caractérisation d'un composé
- STAGE | Stage du S4
- PORTFOLIO | Portfolio du S4

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour réaliser une synthèse inorganique complexe.

L'étudiant sera capable de :

- Mettre en œuvre la transformation par différentes méthodes de synthèses inorganiques (Complexes, Sol-gels, voie hydrothermale, voie solide, solide-gaz...) en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté ;
- Suivre la transformation en utilisant des techniques adaptées ;
- Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Établir le rôle du composé dans une réaction complexe
- AC22.02 | Mettre en œuvre la transformation en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC22.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques avancées

Mots clés :

synthèse inorganique – caractérisation – sol-gel – voie hydrothermale – voie solide – solide-gaz

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 12 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.IND.01 Proposition, simulation et optimisation d'un procédé	PORTFOLIO Portfolio du S5 IND	R5.IND.01 Procédés innovants et avancés	R5.IND.02 Conduite et simulation des procédés	R5.IND.03 Analyses pour la production	R5.IND.04 Procédés multiphasiques et réactifs	R5.IND.05 Mise en oeuvre des procédés *	R5.IND.07 Physique appliquée à l'industrie chimique	R5.08 Expression communication	R5.09 Anglais	R5.10 Connaissance de l'entreprise et droit	R5.11 Statistiques - Chimométrie	R5.12 Démarche sécurité	R5.13 Management de la qualité	R5.14 PPP	
Produire	AC34.01	X	X	X	X	X	X	X	X								X
	AC34.02	X	X	X			X	X	X								X
	AC34.03	X	X		X			X									X
Gérer	AC35.01	X	X									X				X	X
	AC35.02	X	X							X		X				X	X
	AC35.03	X	X							X	X	X					X
	AC35.04	X	X								X						X
	AC35.05	X	X							X	X						X
Contrôler	AC36.01	X	X										X			X	X
	AC36.02	X	X										X			X	X
	AC36.03	X	X											X		X	X
	AC36.04	X	X											X			X
	AC36.05	X	X										X				X
Volume total			19	19	19	19	28	18	15	18	15	12	12	7	6	207	
Dont TP			0	0	0	0	28	4	0	0	0	0	0	0	0	32	
Adaptation Locale (SAÉ)		56															56
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)								82									82
TP Adaptation locale								114									114

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

3.2.1. SAÉ 5.IND.01 : Proposition, simulation et optimisation d'un procédé

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAÉ est le suivant :

Le futur technicien en procédés devra proposer, simuler et optimiser un procédé vert / innovant / alternatif :

- En mettant en œuvre correctement des opérations unitaires d'une fabrication de chimie industrielle ;
- En suivant une fabrication par des analyses physico-chimiques adaptées ;
- En respectant les évolutions de la chimie verte et du développement durable ;
- En s'impliquant dans le pilotage des activités du laboratoire ;
- En appliquant une démarche qualité ;
- En respectant une démarche HSE - Hygiène, Sécurité, Environnement ;
- En respectant une chimie durable et économe.

Descriptif générique :

L'étudiant sera amené à proposer un projet de mise en œuvre d'un procédé en tenant compte des aspects liés à la sécurité et proposer des solutions d'optimisation respectueuses de l'environnement.

L'étudiant devra d'abord proposer un procédé incluant des solutions concrètes (matériel, efficacité, coût) et en rendre compte par un rapport ou une présentation.

Le projet pourra se poursuivre en deux parties :

- dimensionnement et mise en œuvre ;
- optimisation des flux de matière et d'énergie.

Apprentissages critiques :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.IND.01 | Procédés innovants et avancés
- R5.IND.02 | Conduite et simulation des procédés
- R5.IND.03 | Analyses pour la production
- R5.IND.04 | Procédés multiphasiques et réactifs
- R5.IND.05 | Mise en œuvre des procédés *
- R5.IND.07 | Physique appliquée à l'industrie chimique
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit

- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité
- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.IND.01 | Procédés innovants et avancés
- R5.IND.02 | Conduite et simulation des procédés
- R5.IND.03 | Analyses pour la production
- R5.IND.04 | Procédés multiphasiques et réactifs
- R5.IND.05 | Mise en œuvre des procédés *
- R5.IND.07 | Physique appliquée à l'industrie chimique
- R5.08 | Expression communication
- R5.09 | Anglais
- R5.10 | Connaissance de l'entreprise et droit
- R5.11 | Statistiques - Chimométrie
- R5.12 | Démarche sécurité
- R5.13 | Management de la qualité
- R5.14 | PPP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.IND.01 : Procédés innovants et avancés

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de mettre en œuvre des opérations unitaires ou des procédés tels que bio procédés, procédés membranaires, procédés pour l'environnement, éco-procédés, procédés pour l'énergie.

Le choix des procédés dépendra des équipements présents au sein des halls technologiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts

Mots clés :

procédé – bilan – environnement – énergie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

3.3.2. Ressource R5.IND.02 : Conduite et simulation des procédés

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de permettre à l'étudiant d'avoir une introduction à :

- L'utilisation des logiciels de simulation ;
- La Conduite automatisée des procédés ;
- L'optimisation des procédés : Économie matière et intégration énergétique.

Le choix des procédés et des logiciels dépendra des équipements présents au sein des halls technologiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production

Mots clés :

simulation – optimisation – intensification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

3.3.3. Ressource R5.IND.03 : Analyses pour la production

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

Mise en œuvre d'analyses de suivi de procédés : Analyseurs industriels, analyses en ligne, analyses pour la conduite de procédés et le contrôle de la production

Le choix des méthodes d'analyses dépendra des équipements présents au sein des départements.

Apprentissage critique ciblé :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi

Mots clés :

analyse chimique – analyse physico-chimique – contrôle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

3.3.4. Ressource R5.IND.04 : Procédés multiphasiques et réactifs

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

- Réacteurs hétérogènes et polyphasiques ;
- Agitation/mélange ;
- Approfondissement sur le transport de matière ;
- Distribution du temps de séjour ;
- Cinétique et catalyse.

Le choix des procédés dépendra des équipements présents au sein des départements.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts

Mots clés :

réacteur hétérogène – bilan – cinétique – distribution des temps de séjour – agitation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

3.3.5. Ressource R5.IND.05 : Mise en œuvre des procédés *

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

- Réacteurs hétérogènes et polyphasiques ;
- Agitation/mélange ;
- Approfondissement sur le transport de matière ;
- Distribution du temps de séjour ;
- Cinétique et catalyse ;
- Mise en œuvre d'analyses de suivi de procédés : Analyseurs industriels, analyses en ligne, analyses pour la conduite de procédés et le contrôle de la production ;
- Mise en œuvre d'opérations unitaires ou de procédés tels que bio procédés, procédés membranaires, procédés pour l'environnement, éco-procédés, procédés pour l'énergie ;
- Introduction à l'utilisation des logiciels de simulation ;
- Conduite automatisée des procédés ;
- Optimisation des procédés : Économie matière et intégration énergétique.

Le choix des procédés dépendra des équipements présents au sein des départements.

Les TP liés à cette ressource, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (échangeurs de chaleur, colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production

Mots clés :

réacteur hétérogène – bilan – cinétique – distribution des temps de séjour – agitation – procédé – bilan – environnement – énergie – simulation – optimisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures dont 28 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.IND.07 : Physique appliquée à l'industrie chimique

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'objectif est d'apporter aux étudiants les moyens de :

- Maîtriser le principe de fonctionnement des capteurs de mesure utilisés communément dans l'industrie chimique.

On pourra par exemple s'intéresser aux mesures de pressions relative ou absolue, aux débits (débit électromagnétique, débit massique coriolis), aux détections de niveau (lame vibrante, capacitive...);

- Déterminer les capteurs les plus adaptés aux mesures à effectuer, aux caractéristiques des produits, aux implantations sur le site et aux certifications ATEX (Atmosphères Explosives) le cas échéant ;
- S'adapter aux évolutions technologiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts

Mots clés :

capteur – technologie – matériau – dynamique des systèmes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 4 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.08 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

Au semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour enrichir ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Les situations concrètes de communication interpersonnelle vécues lors du stage et des SAÉ peuvent être la base pour aborder les outils de compréhension et de gestion des conflits au sein d'un groupe. Les questions liées à la discrimination et aux harcèlements pourront être abordées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.8. Ressource R5.09 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

Dans la continuité du BUT2, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

L'enseignement permettra à l'apprenant de perfectionner sa connaissance de la langue anglaise, approfondir ses capacités à communiquer en langue anglaise tout en prenant en compte les réalités culturelles et professionnelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).

L'objectif est aussi d'amener l'étudiant à s'exprimer lors d'échanges sur des tâches complexes liées à la vie professionnelle, à s'exprimer devant un groupe sur un sujet personnel ou en lien avec sa spécialité et à produire des écrits de longueurs variées, informatifs et/ou argumentés sur des sujets généraux et en lien avec le domaine scientifique et technique.

Proposition d'activités en anglais professionnel, scientifique et technique :

- Animer, participer, organiser des mises en situations professionnelles : donner son point de vue, argumenter, faire un point sur l'avancée d'un projet ;
- Présenter son sujet de stage de BUT2 en 180” ;
- Savoir décrire ses activités et responsabilités : présenter son lieu de stage ou entreprise de BUT3 et son sujet d'étude, décrire une journée type en entreprise, présenter son sujet de stage de BUT2 ;
- Décrire et analyser les enjeux de la sécurité au travail.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – expression – communication scientifique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

3.3.9. Ressource R5.10 : Connaissance de l'entreprise et droit

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'objectif est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur le monde de l'entreprise, ainsi que sur ses droits et devoirs. Il pourra être question par exemple de :

- Appréhender l'entreprise dans sa globalité et non uniquement au niveau du fonctionnement d'un laboratoire ;
- Comprendre l'influence de l'organisation de l'entreprise et de son environnement sur ses activités ;
- Comprendre et réaliser des documents comptables simples ;
- Mener une analyse stratégique à partir d'outils de diagnostic interne et externe (SWOT , PESTEL , LCAG, etc) ;
- Identifier et expérimenter les différents modes de management d'une équipe (RH, gestion prévisionnelle des emplois et compétences) ;
- Comprendre les enjeux de l'entrepreneuriat ;
- Aborder les situations de management à forts enjeux (conduite du changement...).

L'enseignement pourra s'appuyer sur l'utilisation d'un business game pour rendre les notions davantage concrètes et créer des liens avec d'autres blocs en fonction du produit choisi pour la gestion fictive d'entreprise : définition des caractéristiques techniques, réalisation d'un prototype du produit, réflexion sur le mode de production, sur les contrôles qualité, sur le packaging...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

Mots clés :

management d'équipe – comptabilité – management stratégique – environnement d'entreprise – gestion fictive d'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

3.3.10. Ressource R5.11 : Statistiques - Chimométrie

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'objectif est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques suivants :

- Tests de normalité, tests des valeurs aberrantes, comparaison de deux moyennes expérimentales...
- Plans d'expériences, définition des facteurs et de la réponse, optimisation de la collecte des données, étude des effets des facteurs et des interactions entre eux, modélisation de la réponse, recherche d'un optimum, prise en compte des incertitudes pour l'interprétation des résultats ;
- Validation de méthodes : Fidélité (répétabilité et reproductibilité), Linéarité, Limites de détection et de quantification, Justesse, Exactitude, Profil d'exactitude, Spécificité, Robustesse, Cartes de contrôles ;
- Un lien pourra être fait avec l'enseignement pratique de la chimie analytique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

tests statistiques – plans d'expérience – validation de méthodes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.11. Ressource R5.12 : Démarche sécurité

Compétence ciblée :

- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant les méthodes et outils d'analyse des risques (systèmes de cotation (fréquence/exposition/durée par rapport à un incident)). On abordera par exemple :

- Document unique ;
- Évaluation des risques professionnels et des risques chimiques (EvRP - EvRC) ;
- Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ;
- RPS, risques électriques ;
- Risques spécifiques (zones ATEX, radioprotection ou risques biologiques...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

risques – évaluation – cotation – exposition

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

3.3.12. Ressource R5.13 : Management de la qualité

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des informations en terme de management de la qualité. On pourra par exemple traiter les :

- Aspects normatifs (ISO 9000, ISO 14000, ISO 26000...);
- Définition de l'audit : audit et communication, choix des auditeurs, méthode, méthodologie d'investigation (Brainstorming, QQQQCPC, 5 M ou diagramme d'Ishikawa, ACAP);
- Bonnes Pratiques de Fabrication;
- Qualité dans les services.

La mise en œuvre de cette ressource pourra être l'occasion de traiter des études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité

Mots clés :

norme – audit – qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

3.3.13. Ressource R5.14 : PPP

Compétences ciblées :

- Analyser les échantillons solides, liquides et gazeux
- Synthétiser des molécules
- Élaborer des matériaux et/ou des produits formulés
- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 5.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- PORTFOLIO | Portfolio du S5 IND

Descriptif :

L'apprentissage comprendra :

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

[2] Formaliser son plan de carrière ;

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

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle ;
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...);
- Faire le bilan de ses compétences.

[2] Formaliser son plan de carrière :

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

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

- Mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.) ;
- Se préparer aux différents types et formes de recrutement ;
- Types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- Formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Mettre en œuvre le prélèvement et la préparation d'un échantillon complexe
- AC31.02 | Mettre en œuvre des méthodes d'analyse de traces, d'analyse couplée et/ou en ligne
- AC31.03 | Développer et optimiser une méthode d'analyse ou de caractérisation
- AC31.04 | Évaluer le degré de gravité d'un dysfonctionnement et mettre en place une démarche corrective adaptée
- AC31.05 | Effectuer la maintenance de 2ème niveau des appareillages
- AC32.01 | Choisir une voie de synthèse en fonction des contraintes et enjeux
- AC32.02 | Mettre en œuvre la transformation complexe en adaptant un protocole et en produisant un montage adapté
- AC32.03 | Suivre l'avancée de la transformation en utilisant des techniques complexes
- AC32.04 | Purifier et caractériser le produit de la transformation par des techniques complexes
- AC33.01 | Améliorer les performances des matériaux et/ou des produits formulés
- AC33.02 | Mettre en œuvre une démarche écoconception
- AC33.03 | Mettre en œuvre des procédés de fabrication des matériaux et/ou des produits formulés complexes
- AC33.04 | "Déformuler" les matériaux et/ou les produits formulés
- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Mots clés :

carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 6 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	SAE 6.IND.01 Proposition, simulation et optimisation d'un procédé	STAGE.IND Stage du S6 IND	PORTFOLIO Portfolio du S6 IND	R6.IND.01 Etude de cas Industriels	R6.03 Expression communication	R6.04 Anglais	R6.05 HSEQ	R6.06 Droit du travail et lutte contre les discriminations
Produire	AC34.01	X	X	X	X				
	AC34.02	X	X	X	X				
	AC34.03	X	X	X					
Gérer	AC35.01	X	X	X					X
	AC35.02	X	X	X		X			
	AC35.03	X	X	X		X	X		X
	AC35.04	X	X	X			X	X	
	AC35.05	X	X	X		X	X	X	
Contrôler	AC36.01	X	X	X				X	
	AC36.02	X	X	X				X	
	AC36.03	X	X	X				X	X
	AC36.04	X	X	X				X	X
	AC36.05	X	X	X					
Volume total					14	10	7	8	11
Dont TP					8	0	0	0	0
Adaptation Locale (SAE)		14							
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)						19			
TP Adaptation locale						16			
									50

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

4.2.1. SAÉ 6.IND.01 : Proposition, simulation et optimisation d'un procédé

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

En continuité de la SAÉ5.IND.01, le travail consistera à développer une méthode d'analyse, ou à optimiser une méthode déjà existante, afin d'identifier et de quantifier des composés, de préférence à l'état de traces, dans une matrice complexe.

La problématique sera contextualisée. Quelques suggestions : 1) au sein du laboratoire Recherche et Développement d'un établissement du secteur environnemental (INRAE, BRGM, ...), mise en place de l'analyse de pesticides appartenant à la famille des phénylurées dans les eaux et les sols ; 2) au sein d'une société de service, mise en place de l'analyse de métaux tels que le plomb, l'aluminium ou le cadmium afin de contrôler divers produits agro-alimentaires ; 3) au sein du laboratoire de Bio-analyse d'un hôpital, optimisation de l'analyse de métabolites de médicaments dans des matrices biologiques afin d'en augmenter la sensibilité pour le diagnostic médical.

Dans chaque problématique, l'étudiant(e) devra faire la démonstration d'une démarche scientifique rigoureuse et approfondie basée sur une étude bibliographique et la prise en compte des moyens mis à sa disposition. Quel que soit le contexte, on veillera à ce que les items suivants soient développés :

- Élaboration d'un plan d'expérience ;
- Mise en œuvre d'une étape de préparation d'échantillon permettant l'extraction d'analytes et leur pré-concentration ;
- Mise en œuvre d'analyses chromatographiques ou spectrométriques, voire d'analyses couplées ;
- Réalisation d'étalonnages (externe, interne, par ajouts dosés), détermination de LODs et LOQs, évaluation de la répétabilité et de la spécificité des analyses, réalisation d'une validation (si cela est possible).

Enfin, Il sera opportun de confronter l'étudiant(e) aux contraintes d'appareillage avec des opérations de maintenance et/ou de qualification d'appareils. Trois suggestions : 1) montage d'une chaîne HPLC suivi d'une qualification – montage d'une colonne GC suivi d'une qualification ; 2) constat de dysfonctionnements en HPLC ou GC (ex : pression instable, absence de pics, pics déformés...) et mise en place d'actions correctives ; 3) maintenance préventive sur un appareil (ex : nettoyage d'un injecteur en GC, changement des joints d'une pompe HPLC...).

Descriptif générique :

Apprentissages critiques :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.IND.01 | Etude de cas industriels
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.IND : Stage du S6 IND

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

Objectifs et problématique professionnelle :

Stage de 16 semaines au cours duquel la mise en œuvre des référentiels de compétences et de formation viseront à :

- Approfondir les connaissances sur l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ;
- Explorer les différents aspects de la réalité de l'activité du technicien supérieur ;
- Poursuivre la mise en application de ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ;
- Perfectionner ses savoirs faire professionnels.

Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.

Apprentissages critiques :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts
- AC34.03 | Transmettre des informations et des consignes aux autres équipes de production
- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable
- AC36.05 | Développer des plans d'expérience

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.IND.01 | Etude de cas industriels
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis
- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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.IND.01 | Etude de cas industriels
- R6.03 | Expression communication
- R6.04 | Anglais
- R6.05 | HSEQ
- R6.06 | Droit du travail et lutte contre les discriminations

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.IND.01 : Etude de cas industriels

Compétence ciblée :

- Produire des composés intermédiaires et des produits finis

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

- SAÉ 6.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- STAGE.IND | Stage du S6 IND
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 IND

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de placer l'étudiant face à des cas industriels concrets :

- Bureau d'études : dimensionnement d'installations, conception ;
- Prise en compte de la sécurité des procédés ;
- Adaptation des procédés industriels aux contraintes environnementales, énergétiques, de sécurité et de raréfaction des ressources.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Proposer et mettre en place des solutions d'amélioration et assurer leur suivi
- AC34.02 | Participer au choix et à la mise en place de procédés innovants et verts

Mots clés :

procédé industriel – sécurité

Volume horaire :

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

4.3.2. Ressource R6.03 : Expression communication

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- STAGE.IND | Stage du S6 IND
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 IND

Descriptif :

En continuité du semestre 5, il peut être intéressant de s'appuyer sur son expérience de stage effectué en BUT2 pour identifier les savoir-être utiles en entreprise et pour consolider ses outils de recherche d'emploi. La gestion d'un réseau professionnel et la valorisation de son Portfolio seront notamment abordés.

Complémentairement, les thèmes suivants pourront être abordés :

- Approfondissement de la communication appliquée aux situations professionnelles : perfectionnement gestion de conflit, conduite de réunion, entretien d'évaluations ;
- Veille technologique appliquée à un sujet de spécialité et production d'une synthèse.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.02 | Assurer la gestion d'un projet
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

communication professionnelle – réseau social professionnel – recherche d'emploi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

4.3.3. Ressource R6.04 : Anglais

Compétence ciblée :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production

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

- SAÉ 6.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- STAGE.IND | Stage du S6 IND
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 IND

Descriptif :

Dans la continuité du S5, l'enseignement a pour objectif de rendre l'étudiant capable d'utiliser efficacement des documents écrits et audio-visuels en langue anglaise en lien avec le domaine académique, scientifique, technique et professionnel.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique

Mots clés :

anglais – certification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

4.3.4. Ressource R6.05 : HSEQ

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- STAGE.IND | Stage du S6 IND
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 IND

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de permettre à l'étudiant d'acquérir des notions dans les domaines suivants de l'HSEQ :

- Bilan : Veilles Technologique, réglementaire, environnementale et sociétale afin d'adapter ses pratiques ;
- Utilisation d'outils tels que les bases de données réglementaires ou type SEIRICH pour avoir la capacité d'échanger avec les spécialistes ;
- Esprit critique vis à vis de l'information recueillie (décryptage, prise de recul...).

Elle se place dans la continuité des ressources précédentes et pourra faire l'objet d'études de cas.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.04 | Initier les utilisateurs aux techniques implantées dans le laboratoire
- AC35.05 | Élaborer une stratégie de veille documentaire technologique
- AC36.01 | Participer à la mise en œuvre d'une démarche de qualification
- AC36.02 | Mener à bien la validation d'une méthode d'analyse
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

veille – réglementation – décryptage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures

4.3.5. Ressource R6.06 : Droit du travail et lutte contre les discriminations

Compétences ciblées :

- Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production
- Contrôler les aspects Hygiène, Sécurité, Environnement

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

- SAÉ 6.IND.01 | Proposition, simulation et optimisation d'un procédé
- STAGE.IND | Stage du S6 IND
- PORTFOLIO | Portfolio du S6 IND

Descriptif :

L'objectif de cette ressource est de fournir à l'étudiant des notions fondamentales sur ses droits et devoirs en tant que cadre intermédiaire.

On pourra aborder notamment les thèmes suivants :

- Contrat de travail, convention collective, représentation syndicale, responsabilité personnelle, protection des données, RPS...
- Les 25 critères de discrimination, etc.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01 | Mettre en œuvre les principes de management, de qualité, d'économie et de gestion
- AC35.03 | Animer une équipe, une réunion
- AC36.03 | Assurer la veille technologique, réglementaire, scientifique, environnementale et sociétale dans sa spécialité
- AC36.04 | Se comporter comme un technicien chimiste responsable

Mots clés :

RPS – Contrat – convention collective – discrimination – harcèlement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures