



Annexe 17

Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »

MESURES PHYSIQUES

Parcours :

- Techniques d'instrumentation
- Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques
- Mesures et Analyses Environnementales

Programme national

Sommaire

I. La formation B.U.T. Mesures physiques et ses parcours	8
1. Objectifs de la formation	9
1.1. Le parcours : Techniques d'instrumentation	9
1.2. Le parcours : Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques	9
1.3. Le parcours : Mesures et Analyses Environnementales	9
II. Référentiel de compétences	10
1. Parcours : Techniques d'instrumentation	11
2. Parcours : Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques	20
3. Parcours : Mesures et Analyses Environnementales	29
III. Référentiel de formation	38
1. Cadre général	39
1. L'alternance	39
2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	39
3. La démarche portfolio	39
4. Le projet personnel et professionnel	40
2. Structure générale des six semestres de formation	41
3. Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours	43
1. Semestre 1	43
1.1. Tableau croisé	43
1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	45
1.2.1. SAÉ 1.01 : Traiter des données de mesures	45
1.2.2. SAÉ 1.02 : Dessiner et concevoir un élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide d'un logiciel spécifique (DAO/CAO)	46
1.2.3. SAÉ 1.03 : Réaliser une étude métrologique simple	47
1.2.4. SAÉ 1.04 : Mettre en œuvre des mesures électriques	48
1.2.5. SAÉ 1.05 : Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique	49
1.2.6. SAÉ 1.06 : Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)	50
1.2.7. SAÉ 1.07 : Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie	51
1.2.8. SAÉ 1.08 : Organiser un projet en équipe	52
1.2.9. PORTFOLIO : Démarche portfolio	53
1.3. Fiches Ressources	54
1.3.1. Ressource R1.01 : Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1	54
1.3.2. Ressource R1.02 : Culture et communication 1	56
1.3.3. Ressource R1.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 1	58
1.3.4. Ressource R1.04 : Outils mathématiques 1	60
1.3.5. Ressource R1.05 : Métrologie et capteurs	62
1.3.6. Ressource R1.06 : Systèmes électriques	63

1.3.7.	Ressource R1.07 : Algorithmique et informatique	64
1.3.8.	Ressource R1.08 : Structures atomique et moléculaire	65
1.3.9.	Ressource R1.09 : Equilibres chimiques – Sécurité au laboratoire	66
1.3.10.	Ressource R1.10 : Thermodynamique et machines thermiques	67
2.	Semestre 2	68
2.1.	Tableau croisé	68
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	70
2.2.1.	SAÉ 2.01 : Mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques	70
2.2.2.	SAÉ 2.02 : Mettre en œuvre des mesures sur les systèmes optiques	71
2.2.3.	SAÉ 2.03 : Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées	72
2.2.4.	SAÉ 2.04 : Mettre en œuvre un capteur grâce à des systèmes électroniques	74
2.2.5.	SAÉ 2.05 : Mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures	75
2.2.6.	SAÉ 2.06 : Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés	77
2.2.7.	SAÉ 2.07 : Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction pour des dosages et des suivis cinétiques	78
2.2.8.	SAÉ 2.08 : Caractériser les phénomènes de transferts thermiques	79
2.2.9.	SAÉ 2.09 : Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures	80
2.2.10.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	82
2.3.	Fiches Ressources	83
2.3.1.	Ressource R2.01 : Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2	83
2.3.2.	Ressource R2.02 : Culture et communication	85
2.3.3.	Ressource R2.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 2	87
2.3.4.	Ressource R2.04 : Outils mathématiques 2	89
2.3.5.	Ressource R2.05 : Mécanique	91
2.3.6.	Ressource R2.06 : Systèmes optiques	92
2.3.7.	Ressource R2.07 : Systèmes électroniques	93
2.3.8.	Ressource R2.08 : Informatique d'instrumentation	94
2.3.9.	Ressource R2.09 : Structure des matériaux	95
2.3.10.	Ressource R2.10 : Propriétés des matériaux	96
2.3.11.	Ressource R2.11 : Oxydo-réduction et introduction à la cinétique chimique	97
2.3.12.	Ressource R2.12 : Transferts thermiques	98

4. Parcours : Techniques d'instrumentation 99

1.	Semestre 3	99
1.1.	Tableau croisé	99
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	101
1.2.1.	SAÉ 3.TI.01 : Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation associant mesure et pilotage	101
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux	103
1.2.3.	SAÉ 3.03 : Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement	104
1.2.4.	SAÉ 3.TI.04 : Construire un projet en techniques d'instrumentation	105
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	107
1.3.	Fiches Ressources	108
1.3.1.	Ressource R3.01 : Anglais 3	108
1.3.2.	Ressource R3.02 : Culture et communication 3	110
1.3.3.	Ressource R3.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 3	112
1.3.4.	Ressource R3.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 1	114
1.3.5.	Ressource R3.05 : Optique ondulatoire	115
1.3.6.	Ressource R3.06 : Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide	116
1.3.7.	Ressource R3.07 : Energie et environnement	117
1.3.8.	Ressource R3.08 : Métrologie, qualité et statistiques	118
1.3.9.	Ressource R3.09 : Electromagnétisme	120
1.3.10.	Ressource R3.10 : Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments	121
1.3.11.	Ressource R3.11 : Matériaux et résistance des matériaux	122

1.3.12.	Ressource R3.12 : Techniques spectroscopiques	123
2.	Semestre 4	124
2.1.	Tableau croisé	124
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	126
2.2.1.	SAÉ 4.TI.01 : Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple associant mesure, régulation et pilotage	126
2.2.2.	SAÉ 4.TI.02 : Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation	127
2.2.3.	STAGE : Stage Professionnel	129
2.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	131
2.3.	Fiches Ressources	132
2.3.1.	Ressource R4.01 : Anglais 4	132
2.3.2.	Ressource R4.02 : Culture et communication 4	134
2.3.3.	Ressource R4.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 4	136
2.3.4.	Ressource R4.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 2	138
2.3.5.	Ressource R4.05 : Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle	139
2.3.6.	Ressource R4.06 : Mécanique vibratoire et acoustique	140
2.3.7.	Ressource R4.07 : Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques	141
3.	Semestre 5	142
3.1.	Tableau croisé	142
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	144
3.2.1.	SAÉ 5.TI.01 : Mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel	144
3.2.2.	SAÉ 5.TI.02 : Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation	146
3.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	148
3.3.	Fiches Ressources	149
3.3.1.	Ressource R5.01 : Anglais 5	149
3.3.2.	Ressource R5.02 : Culture et communication 5	151
3.3.3.	Ressource R5.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 5	153
3.3.4.	Ressource R5.04 : Outils mathématiques avancés	155
3.3.5.	Ressource R5.TI.05 : Contrôles et essais industriels relatifs à des grandeurs de la physique ondulatoire	157
3.3.6.	Ressource R5.06 : Métrologie et qualité 1	158
3.3.7.	Ressource R5.TI.07 : Instrumentation avancée, intelligente et communicante	160
4.	Semestre 6	161
4.1.	Tableau croisé	161
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	163
4.2.1.	SAÉ 6.TI.01 : Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe dans des conditions spécifiques ou extrêmes	163
4.2.2.	SAÉ 6.TI.02 : Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation	165
4.2.3.	STAGE : Stage S6	167
4.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	169
4.3.	Fiches Ressources	170
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais 6	170
4.3.2.	Ressource R6.02 : Culture et communication 6	172
4.3.3.	Ressource R6.03 : Organisation et gestion d'équipe	174
4.3.4.	Ressource R6.04 : Métrologie et qualité 2	176
4.3.5.	Ressource R6.TI.05 : Physique avancée appliquée à des mesures en environnement sévère	178

5. Parcours : Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques 179

1.	Semestre 3	179
1.1.	Tableau croisé	179
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	181
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument	181
1.2.2.	SAÉ 3.MCPC.02 : Mettre en œuvre les techniques de caractérisation de matériaux de référence et d'analyses physico-chimiques de composés organiques et inorganiques modèles	182
1.2.3.	SAÉ 3.03 : Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement	184

1.2.4.	SAÉ 3.MCPC.04 : Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux	185
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	187
1.3.	Fiches Ressources	188
1.3.1.	Ressource R3.01 : Anglais 3	188
1.3.2.	Ressource R3.02 : Culture et communication 3	190
1.3.3.	Ressource R3.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 3	192
1.3.4.	Ressource R3.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 1	194
1.3.5.	Ressource R3.05 : Optique ondulatoire	195
1.3.6.	Ressource R3.06 : Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide	196
1.3.7.	Ressource R3.07 : Energie et environnement	197
1.3.8.	Ressource R3.08 : Métrologie, qualité et statistiques	198
1.3.9.	Ressource R3.09 : Electromagnétisme	200
1.3.10.	Ressource R3.10 : Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments	201
1.3.11.	Ressource R3.11 : Matériaux et résistance des matériaux	202
1.3.12.	Ressource R3.12 : Techniques spectroscopiques	203
2.	Semestre 4	204
2.1.	Tableau croisé	204
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	206
2.2.1.	SAÉ 4.MCPC.01 : Caractériser et interpréter les résultats d'analyse d'échantillons selon la chaîne de mesure utilisée	206
2.2.2.	SAÉ 4.MCPC.02 : Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux	208
2.2.3.	STAGE : Stage Professionnel	210
2.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	212
2.3.	Fiches Ressources	213
2.3.1.	Ressource R4.01 : Anglais 4	213
2.3.2.	Ressource R4.02 : Culture et communication 4	215
2.3.3.	Ressource R4.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 4	217
2.3.4.	Ressource R4.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 2	219
2.3.5.	Ressource R4.05 : Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle	220
2.3.6.	Ressource R4.06 : Mécanique vibratoire et acoustique	221
2.3.7.	Ressource R4.07 : Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques	222
3.	Semestre 5	223
3.1.	Tableau croisé	223
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	225
3.2.1.	SAÉ 5.MCPC.01 : Mettre en œuvre des méthodologies et une instrumentation appropriée pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux	225
3.2.2.	SAÉ 5.MCPC.02 : Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux	226
3.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	228
3.3.	Fiches Ressources	229
3.3.1.	Ressource R5.01 : Anglais 5	229
3.3.2.	Ressource R5.02 : Culture et communication 5	231
3.3.3.	Ressource R5.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 5	233
3.3.4.	Ressource R5.04 : Outils mathématiques avancés	235
3.3.5.	Ressource R5.MCPC.05 : Méthodologie et instrumentation pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux	237
3.3.6.	Ressource R5.06 : Métrologie et qualité 1	238
3.3.7.	Ressource R5.MCPC.07 : Etude de matériaux avancés	240
4.	Semestre 6	241
4.1.	Tableau croisé	241
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	243
4.2.1.	SAÉ 6.MCPC.01 : Concevoir des méthodologies spécifiques d'analyse et de caractérisation pour la réalisation d'expertises et de contrôles	243

4.2.2.	SAÉ 6.MCPC.02 : Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux	244
4.2.3.	STAGE : Stage S6	246
4.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	248
4.3.	Fiches Ressources	249
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais 6	249
4.3.2.	Ressource R6.02 : Culture et communication 6	251
4.3.3.	Ressource R6.03 : Organisation et gestion d'équipe	253
4.3.4.	Ressource R6.04 : Métrologie et qualité 2	255
4.3.5.	Ressource R6.MCPC.05 : Expertise et contrôle de produits industriels	257
6.	Parcours : Mesures et Analyses Environnementales	258
1.	Semestre 3	258
1.1.	Tableau croisé	258
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	260
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument	260
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux	261
1.2.3.	SAÉ 3.MAE.03 : Déployer des méthodes de mesure dans le domaine de l'environnement	262
1.2.4.	SAÉ 3.MAE.04 : Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales	263
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	265
1.3.	Fiches Ressources	266
1.3.1.	Ressource R3.01 : Anglais 3	266
1.3.2.	Ressource R3.02 : Culture et communication 3	268
1.3.3.	Ressource R3.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 3	270
1.3.4.	Ressource R3.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 1	272
1.3.5.	Ressource R3.05 : Optique ondulatoire	273
1.3.6.	Ressource R3.06 : Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide	274
1.3.7.	Ressource R3.07 : Energie et environnement	275
1.3.8.	Ressource R3.08 : Métrologie, qualité et statistiques	276
1.3.9.	Ressource R3.09 : Electromagnétisme	278
1.3.10.	Ressource R3.10 : Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments	279
1.3.11.	Ressource R3.11 : Matériaux et résistance des matériaux	280
1.3.12.	Ressource R3.12 : Techniques spectroscopiques	281
2.	Semestre 4	282
2.1.	Tableau croisé	282
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	284
2.2.1.	SAÉ 4.MAE.01 : Mettre en œuvre une chaîne de mesure, de contrôle et d'essai dans les domaines de l'environnement ou de l'énergie	284
2.2.2.	SAÉ 4.MAE.02 : Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales	286
2.2.3.	STAGE : Stage Professionnel	288
2.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	290
2.3.	Fiches Ressources	291
2.3.1.	Ressource R4.01 : Anglais 4	291
2.3.2.	Ressource R4.02 : Culture et communication 4	293
2.3.3.	Ressource R4.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 4	295
2.3.4.	Ressource R4.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 2	297
2.3.5.	Ressource R4.05 : Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle	298
2.3.6.	Ressource R4.06 : Mécanique vibratoire et acoustique	299
2.3.7.	Ressource R4.07 : Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques	300
3.	Semestre 5	301
3.1.	Tableau croisé	301
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	303
3.2.1.	SAÉ 5.MAE.01 : Mettre en œuvre des mesures répondant à des problématiques environnementales et énergétiques	303

3.2.2.	SAÉ 5.MAE.02 : Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales	305
3.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	307
3.3.	Fiches Ressources	308
3.3.1.	Ressource R5.01 : Anglais 5	308
3.3.2.	Ressource R5.02 : Culture et communication 5	310
3.3.3.	Ressource R5.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 5	312
3.3.4.	Ressource R5.04 : Outils mathématiques avancés	314
3.3.5.	Ressource R5.MAE.05 : Techniques de mesures environnementales	316
3.3.6.	Ressource R5.06 : Métrologie et qualité 1	317
3.3.7.	Ressource R5.MAE.07 : Energie : de la production au stockage	319
4.	Semestre 6	320
4.1.	Tableau croisé	320
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	322
4.2.1.	SAÉ 6.MAE.01 : Piloter une campagne de mesures normalisées	322
4.2.2.	SAÉ 6.MAE.02 : Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales	323
4.2.3.	STAGE : Stage S6	325
4.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	327
4.3.	Fiches Ressources	328
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais 6	328
4.3.2.	Ressource R6.02 : Culture et communication 6	330
4.3.3.	Ressource R6.03 : Organisation et gestion d'équipe	332
4.3.4.	Ressource R6.04 : Métrologie et qualité 2	334
4.3.5.	Ressource R6.MAE.05 : Mesures normalisées de la qualité de l'environnement	336

Première partie

La formation B.U.T. Mesures physiques et ses parcours

Ce document présente le programme national du B.U.T. Mesures physiques 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

Le Bachelor Universitaire de Technologie Mesures physiques a pour objectif de former en 3 ans des cadres intermédiaires polyvalents qui réalisent et exploitent des mesures : celles-ci font appel à un large spectre de connaissances dans les domaines de la physique, de la chimie, des matériaux, de l'électronique et de l'informatique, ainsi qu'à des compétences centrées sur le contrôle industriel, la métrologie, l'instrumentation (tests, essais, recherche et développement, ...), la caractérisation de grandeurs physiques et physico-chimiques et les mesures environnementales.

Quel que soit le secteur d'activités, le diplômé Mesures physiques assure le choix, l'implantation et la mise en œuvre de la chaîne de mesures, depuis le capteur jusqu'à l'acquisition des signaux, l'exploitation des données et la transmission des résultats, dans un contexte de développement durable, économique, métrologique et d'assurance-qualité

Son activité se décline en différents pôles : analyse, conception et mise en œuvre d'une chaîne de mesure, analyse, exploitation et communication des résultats, production et industrialisation, démarche qualité et gestion d'un parc d'instruments, réalisation d'études et veille technologique.

Le titulaire d'un B.U.T. Mesures Physiques exerce ainsi son activité dans toutes les entreprises du secteur secondaire ainsi que dans certaines entreprises du secteur tertiaire.

Les principaux secteurs d'activité industriels sont ceux de la production énergétique, de l'automobile, de l'aéronautique, de l'aérospatiale, de la chimie, de l'industrie pharmaceutique, de l'agroalimentaire, du biomédical...

A partir de la deuxième année, une spécialisation progressive est proposée à travers le choix d'un parcours parmi trois proposés :

- parcours Techniques d'instrumentation avec des compétences renforcées en physique et informatique d'instrumentation.
- parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques avec des compétences renforcées en caractérisation des propriétés et de la structure des matériaux, chimie et physico-chimie
- parcours Mesures et Analyses Environnementales avec des compétences renforcées pour la prise en compte des enjeux environnementaux, des enjeux énergétiques et pour le contrôle de l'environnement.

1.1. Le parcours : Techniques d'instrumentation

Le diplômé est plus particulièrement expert en conception et mise en œuvre d'une chaîne de mesure et d'instrumentation. Son parcours lui permet d'être adapté aux laboratoires d'essai et de contrôle industriel, aux entreprises du secteur de l'instrumentation.

1.2. Le parcours : Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Le diplômé est plus particulièrement expert en caractérisation des matériaux et en contrôles physico-chimiques. Son parcours lui permet d'être adapté aux entreprises et organismes ayant des laboratoires d'essai et de contrôle sur les matériaux ou des services d'analyse physico-chimique.

1.3. Le parcours : Mesures et Analyses Environnementales

Le diplômé est plus particulièrement expert en contrôle, surveillance et analyse de l'environnement et apporte des solutions durables dans le cadre de mesures à réaliser. Son parcours lui permet d'être adapté aux organismes d'inspection et de contrôle de la qualité de l'environnement, aux laboratoires d'analyses environnementales, aux entreprises dont l'activité est liée au domaine de l'environnement et de la production d'énergie.

Deuxième partie

Référentiel de compétences

1. Parcours : Techniques d'instrumentation

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

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.

Mener	Mener une campagne de mesures	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 en choisissant une démarche scientifique adaptée - CE1.02 en élaborant un protocole adapté, qui respecte les règles de sécurité et les normes en vigueur - CE1.03 en collectant les données de manière fiable - CE1.04 en traitant les données de manière pertinente - CE1.05 en présentant les résultats de mesures selon les normes en vigueur - CE1.06 en analysant les résultats pour mettre en place d'éventuelles actions correctives
Déployer	Déployer la métrologie et la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en exprimant le résultat avec son incertitude de mesure selon les normes en vigueur - CE2.02 en choisissant et mettant en oeuvre l'instrument de mesure en fonction de ses caractéristiques métrologiques - CE2.03 en utilisant des outils statistiques adaptés pour l'analyse des mesures et leur comparaison - CE2.04 en s'assurant du respect des procédures (traçabilité, fiabilité)
Mettre en œuvre	Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en choisissant les capteurs ou détecteurs les mieux adaptés - CE3.02 en choisissant un transfert et un traitement analogique ou numérique du signal adaptés - CE3.03 en mettant en place le pilotage d'une chaîne de mesure avec ou sans régulation
Caractériser	Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 en identifiant les grandeurs physiques et chimiques pertinentes - CE4.02 en adaptant la préparation de l'échantillon à la mesure - CE4.03 en tenant compte de l'état, de la structure de la matière et du type de matériau - CE4.04 en mettant en oeuvre les outils et techniques de caractérisation adaptés - CE4.05 en analysant les résultats en relation avec la structure des matériaux
Définir	Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none"> - CE5.01 en limitant les impacts sur l'environnement et les impacts énergétiques - CE5.02 en mettant en oeuvre une gestion de projet pertinente - CE5.03 en choisissant les moyens techniques et métrologiques adaptés - CE5.04 en utilisant une communication adaptée

Les situations professionnelles

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

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

Mener	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certification
Déployer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un service métrologiedans un service qualitédans une entreprise d'expertise en métrologie
Mettre en œuvre	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoireen milieu ou conditions à contraintes spécifiques
Caractériser	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoireen milieu ou conditions à contraintes spécifiques
Définir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certificationdans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Mesures physiques Parcours Techniques d'instrumentation

Mener	Déployer	Mettre en œuvre	Caractériser	Définir
<p>Niveau 1</p> <p>Mener une campagne de mesures pour un nombre restreint de grandeurs</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un résultat de mesure</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple, piloter un instrument de façon élémentaire</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes simples</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Définir un cahier des charges d'une mesure simple dans une démarche environnementale</p>
<p>Niveau 2</p> <p>Mener une campagne de mesures multiples nécessitant un traitement complexe des données</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Mener une campagne de mesures dans un contexte professionnel spécifique</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un parc d'instruments</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe. Prendre en compte des conditions spécifiques ou extrêmes.</p>		

Compétence Mener

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

Mener	Mener une campagne de mesures	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant une démarche scientifique adaptée- CE1.02 en élaborant un protocole adapté, qui respecte les règles de sécurité et les normes en vigueur- CE1.03 en collectant les données de manière fiable- CE1.04 en traitant les données de manière pertinente- CE1.05 en présentant les résultats de mesures selon les normes en vigueur- CE1.06 en analysant les résultats pour mettre en place d'éventuelles actions correctives
Situations professionnelles	dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire dans une démarche de qualification ou de certification	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mener une campagne de mesures pour un nombre restreint de grandeurs	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple- AC11.02 Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur- AC11.03 Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant- AC11.04 Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)	
Niveau 2 Mener une campagne de mesures multiples nécessitant un traitement complexe des données	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques- AC21.02 Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur- AC21.03 Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...- AC21.04 Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs- AC21.05 Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions	
Niveau 3 Mener une campagne de mesures dans un contexte professionnel spécifique	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique- AC31.02 Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique- AC31.03 Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées- AC31.04 Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique	

Compétence Déployer

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

Déployer	Déployer la métrologie et la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 en exprimant le résultat avec son incertitude de mesure selon les normes en vigueur- CE2.02 en choisissant et mettant en oeuvre l'instrument de mesure en fonction de ses caractéristiques métrologiques- CE2.03 en utilisant des outils statistiques adaptés pour l'analyse des mesures et leur comparaison- CE2.04 en s'assurant du respect des procédures (traçabilité, fiabilité)
Situations professionnelles	dans un service métrologie dans un service qualité dans une entreprise d'expertise en métrologie	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un résultat de mesure	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Identifier les éléments de langage liés à la métrologie- AC12.02 Evaluer une incertitude de mesure- AC12.03 Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude- AC12.04 Etalonner un appareil de mesure	
Niveau 2 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Evaluer la conformité, gérer la non conformité- AC22.02 Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure- AC22.03 Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi- AC22.04 Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures	
Niveau 3 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un parc d'instruments	<ul style="list-style-type: none">- AC32.01 Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité- AC32.02 Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité- AC32.03 Préparer les éléments d'un audit qualité- AC32.04 Réaliser une veille technologique ou normative	

Compétence Mettre en œuvre

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

Mettre en œuvre

Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

- CE3.01 | en choisissant les capteurs ou détecteurs les mieux adaptés
- CE3.02 | en choisissant un transfert et un traitement analogique ou numérique du signal adaptés
- CE3.03 | en mettant en place le pilotage d'une chaîne de mesure avec ou sans régulation

Situations professionnelles

dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire
dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire
en milieu ou conditions à contraintes spécifiques

Niveaux

Apprentissages critiques

Niveau 1
Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple, piloter un instrument de façon élémentaire

- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme

Niveau 2
Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage

- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Niveau 3
Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe. Prendre en compte des conditions spécifiques ou extrêmes.

- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué

Compétence Caractériser

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

Caractériser

Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

- CE4.01 | en identifiant les grandeurs physiques et chimiques pertinentes
- CE4.02 | en adaptant la préparation de l'échantillon à la mesure
- CE4.03 | en tenant compte de l'état, de la structure de la matière et du type de matériau
- CE4.04 | en mettant en oeuvre les outils et techniques de caractérisation adaptés
- CE4.05 | en analysant les résultats en relation avec la structure des matériaux

Situations professionnelles

dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire
dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire
en milieu ou conditions à contraintes spécifiques

Niveaux

Niveau 1
Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes simples

- #### Apprentissages critiques
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
 - AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
 - AC14.03 | Mettre en oeuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
 - AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
 - AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
 - AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure

Niveau 2
Caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en oeuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en oeuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en oeuvre des techniques de contrôle non destructif

Compétence Définir

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Techniques d'instrumentation

Définir	Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 en limitant les impacts sur l'environnement et les impacts énergétiques- CE5.02 en mettant en oeuvre une gestion de projet pertinente- CE5.03 en choisissant les moyens techniques et métrologiques adaptés- CE5.04 en utilisant une communication adaptée
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certificationdans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Définir un cahier des charges d'une mesure simple dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none">- AC15.01 Conduire une recherche documentaire- AC15.02 Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE- AC15.03 Réaliser des contrôles environnementaux simples- AC15.04 Organiser un projet et son déroulement	
Niveau 2 Définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none">- AC25.01 Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures- AC25.02 Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures- AC25.03 Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales- AC25.04 Réaliser des contrôles environnementaux complexes	

2. Parcours : Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

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.

Mener	Mener une campagne de mesures	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 en choisissant une démarche scientifique adaptée - CE1.02 en élaborant un protocole adapté, qui respecte les règles de sécurité et les normes en vigueur - CE1.03 en collectant les données de manière fiable - CE1.04 en traitant les données de manière pertinente - CE1.05 en présentant les résultats de mesures selon les normes en vigueur - CE1.06 en analysant les résultats pour mettre en place d'éventuelles actions correctives
Déployer	Déployer la métrologie et la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en exprimant le résultat avec son incertitude de mesure selon les normes en vigueur - CE2.02 en choisissant et mettant en oeuvre l'instrument de mesure en fonction de ses caractéristiques métrologiques - CE2.03 en utilisant des outils statistiques adaptés pour l'analyse des mesures et leur comparaison - CE2.04 en s'assurant du respect des procédures (traçabilité, fiabilité)
Mettre en œuvre	Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en choisissant les capteurs ou détecteurs les mieux adaptés - CE3.02 en choisissant un transfert et un traitement analogique ou numérique du signal adaptés - CE3.03 en mettant en place le pilotage d'une chaîne de mesure avec ou sans régulation
Caractériser	Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 en identifiant les grandeurs physiques et chimiques pertinentes - CE4.02 en adaptant la préparation de l'échantillon à la mesure - CE4.03 en tenant compte de l'état, de la structure de la matière et du type de matériau - CE4.04 en mettant en oeuvre les outils et techniques de caractérisation adaptés - CE4.05 en analysant les résultats en relation avec la structure des matériaux
Définir	Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none"> - CE5.01 en limitant les impacts sur l'environnement et les impacts énergétiques - CE5.02 en mettant en oeuvre une gestion de projet pertinente - CE5.03 en choisissant les moyens techniques et métrologiques adaptés - CE5.04 en utilisant une communication adaptée

Les situations professionnelles

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

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

Mener	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certification
Déployer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un service métrologiedans un service qualitédans une entreprise d'expertise en métrologie
Mettre en œuvre	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoireen milieu ou conditions à contraintes spécifiques
Caractériser	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoireen milieu ou conditions à contraintes spécifiques
Définir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certificationdans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Mener	Déployer	Mettre en œuvre	Caractériser	Définir
<p>Niveau 1</p> <p>Mener une campagne de mesures pour un nombre restreint de grandeurs</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un résultat de mesure</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple, piloter un instrument de façon élémentaire</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes simples</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Définir un cahier des charges d'une mesure simple dans une démarche environnementale</p>
<p>Niveau 2</p> <p>Mener une campagne de mesures multiples nécessitant un traitement complexe des données</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Mener une campagne de mesures dans un contexte professionnel spécifique</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un parc d'instruments</p>		<p>Niveau 3</p> <p>Caractériser des propriétés physico-chimiques de produits et de matériaux complexes</p>	

Compétence Mener

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Mener	Mener une campagne de mesures	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant une démarche scientifique adaptée- CE1.02 en élaborant un protocole adapté, qui respecte les règles de sécurité et les normes en vigueur- CE1.03 en collectant les données de manière fiable- CE1.04 en traitant les données de manière pertinente- CE1.05 en présentant les résultats de mesures selon les normes en vigueur- CE1.06 en analysant les résultats pour mettre en place d'éventuelles actions correctives
Situations professionnelles	dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire dans une démarche de qualification ou de certification	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mener une campagne de mesures pour un nombre restreint de grandeurs	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple- AC11.02 Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur- AC11.03 Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant- AC11.04 Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)	
Niveau 2 Mener une campagne de mesures multiples nécessitant un traitement complexe des données	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques- AC21.02 Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur- AC21.03 Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...- AC21.04 Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs- AC21.05 Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions	
Niveau 3 Mener une campagne de mesures dans un contexte professionnel spécifique	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique- AC31.02 Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique- AC31.03 Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées- AC31.04 Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique	

Compétence Déployer

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Déployer	Déployer la métrologie et la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 en exprimant le résultat avec son incertitude de mesure selon les normes en vigueur- CE2.02 en choisissant et mettant en oeuvre l'instrument de mesure en fonction de ses caractéristiques métrologiques- CE2.03 en utilisant des outils statistiques adaptés pour l'analyse des mesures et leur comparaison- CE2.04 en s'assurant du respect des procédures (traçabilité, fiabilité)
Situations professionnelles	dans un service métrologie dans un service qualité dans une entreprise d'expertise en métrologie	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un résultat de mesure	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Identifier les éléments de langage liés à la métrologie- AC12.02 Evaluer une incertitude de mesure- AC12.03 Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude- AC12.04 Etalonner un appareil de mesure	
Niveau 2 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Evaluer la conformité, gérer la non conformité- AC22.02 Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure- AC22.03 Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi- AC22.04 Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures	
Niveau 3 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un parc d'instruments	<ul style="list-style-type: none">- AC32.01 Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité- AC32.02 Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité- AC32.03 Préparer les éléments d'un audit qualité- AC32.04 Réaliser une veille technologique ou normative	

Compétence Mettre en œuvre

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Mettre en œuvre

Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

- CE3.01 | en choisissant les capteurs ou détecteurs les mieux adaptés
- CE3.02 | en choisissant un transfert et un traitement analogique ou numérique du signal adaptés
- CE3.03 | en mettant en place le pilotage d'une chaîne de mesure avec ou sans régulation

Situations professionnelles

- dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire
- dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire
- en milieu ou conditions à contraintes spécifiques

Niveaux

Niveau 1
Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple, piloter un instrument de façon élémentaire

Niveau 2
Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage

Apprentissages critiques

- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme

- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Compétence Caractériser

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Caractériser	Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en identifiant les grandeurs physiques et chimiques pertinentes- CE4.02 en adaptant la préparation de l'échantillon à la mesure- CE4.03 en tenant compte de l'état, de la structure de la matière et du type de matériau- CE4.04 en mettant en oeuvre les outils et techniques de caractérisation adaptés- CE4.05 en analysant les résultats en relation avec la structure des matériaux
Situations professionnelles	dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire en milieu ou conditions à contraintes spécifiques	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes simples	<ul style="list-style-type: none">- AC14.01 Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires- AC14.02 Appréhender les aspects énergétiques de la matière- AC14.03 Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire- AC14.04 Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement- AC14.05 Identifier les différentes classes de matériaux- AC14.06 Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure	
Niveau 2 Caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01 Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique- AC24.02 Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations- AC24.03 Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux- AC24.04 Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif	
Niveau 3 Caractériser des propriétés physico-chimiques de produits et de matériaux complexes	<ul style="list-style-type: none">- AC34.01 Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux- AC34.02 Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)- AC34.03 Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes technique- AC34.04 Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier	

Compétence Définir

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

Définir	Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 en limitant les impacts sur l'environnement et les impacts énergétiques- CE5.02 en mettant en oeuvre une gestion de projet pertinente- CE5.03 en choisissant les moyens techniques et métrologiques adaptés- CE5.04 en utilisant une communication adaptée
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certificationdans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Définir un cahier des charges d'une mesure simple dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none">- AC15.01 Conduire une recherche documentaire- AC15.02 Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE- AC15.03 Réaliser des contrôles environnementaux simples- AC15.04 Organiser un projet et son déroulement	
Niveau 2 Définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none">- AC25.01 Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures- AC25.02 Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures- AC25.03 Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales- AC25.04 Réaliser des contrôles environnementaux complexes	

3. Parcours : Mesures et Analyses Environnementales

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

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.

Mener	Mener une campagne de mesures	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 en choisissant une démarche scientifique adaptée - CE1.02 en élaborant un protocole adapté, qui respecte les règles de sécurité et les normes en vigueur - CE1.03 en collectant les données de manière fiable - CE1.04 en traitant les données de manière pertinente - CE1.05 en présentant les résultats de mesures selon les normes en vigueur - CE1.06 en analysant les résultats pour mettre en place d'éventuelles actions correctives
Déployer	Déployer la métrologie et la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en exprimant le résultat avec son incertitude de mesure selon les normes en vigueur - CE2.02 en choisissant et mettant en oeuvre l'instrument de mesure en fonction de ses caractéristiques métrologiques - CE2.03 en utilisant des outils statistiques adaptés pour l'analyse des mesures et leur comparaison - CE2.04 en s'assurant du respect des procédures (traçabilité, fiabilité)
Mettre en œuvre	Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en choisissant les capteurs ou détecteurs les mieux adaptés - CE3.02 en choisissant un transfert et un traitement analogique ou numérique du signal adaptés - CE3.03 en mettant en place le pilotage d'une chaîne de mesure avec ou sans régulation
Caractériser	Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 en identifiant les grandeurs physiques et chimiques pertinentes - CE4.02 en adaptant la préparation de l'échantillon à la mesure - CE4.03 en tenant compte de l'état, de la structure de la matière et du type de matériau - CE4.04 en mettant en oeuvre les outils et techniques de caractérisation adaptés - CE4.05 en analysant les résultats en relation avec la structure des matériaux
Définir	Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale	<ul style="list-style-type: none"> - CE5.01 en limitant les impacts sur l'environnement et les impacts énergétiques - CE5.02 en mettant en oeuvre une gestion de projet pertinente - CE5.03 en choisissant les moyens techniques et métrologiques adaptés - CE5.04 en utilisant une communication adaptée

Les situations professionnelles

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

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

Mener	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certification
Déployer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un service métrologiedans un service qualitédans une entreprise d'expertise en métrologie
Mettre en œuvre	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoireen milieu ou conditions à contraintes spécifiques
Caractériser	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoireen milieu ou conditions à contraintes spécifiques
Définir	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoiredans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoiredans une démarche de qualification ou de certificationdans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

Mener	Déployer	Mettre en œuvre	Caractériser	Définir
<p>Niveau 1</p> <p>Mener une campagne de mesures pour un nombre restreint de grandeurs</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un résultat de mesure</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple, piloter un instrument de façon élémentaire</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes simples</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Définir un cahier des charges d'une mesure simple dans une démarche environnementale</p>
<p>Niveau 2</p> <p>Mener une campagne de mesures multiples nécessitant un traitement complexe des données</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Mener une campagne de mesures dans un contexte professionnel spécifique</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un parc d'instruments</p>			<p>Niveau 3</p> <p>Définir un cahier des charges de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques</p>

Compétence Mener

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

Mener	Mener une campagne de mesures	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant une démarche scientifique adaptée- CE1.02 en élaborant un protocole adapté, qui respecte les règles de sécurité et les normes en vigueur- CE1.03 en collectant les données de manière fiable- CE1.04 en traitant les données de manière pertinente- CE1.05 en présentant les résultats de mesures selon les normes en vigueur- CE1.06 en analysant les résultats pour mettre en place d'éventuelles actions correctives
Situations professionnelles	dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire dans une démarche de qualification ou de certification	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mener une campagne de mesures pour un nombre restreint de grandeurs	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple- AC11.02 Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur- AC11.03 Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant- AC11.04 Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)	
Niveau 2 Mener une campagne de mesures multiples nécessitant un traitement complexe des données	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques- AC21.02 Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur- AC21.03 Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...- AC21.04 Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs- AC21.05 Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions	
Niveau 3 Mener une campagne de mesures dans un contexte professionnel spécifique	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique- AC31.02 Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique- AC31.03 Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées- AC31.04 Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique	

Compétence Déployer

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

Déployer	Déployer la métrologie et la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 en exprimant le résultat avec son incertitude de mesure selon les normes en vigueur- CE2.02 en choisissant et mettant en oeuvre l'instrument de mesure en fonction de ses caractéristiques métrologiques- CE2.03 en utilisant des outils statistiques adaptés pour l'analyse des mesures et leur comparaison- CE2.04 en s'assurant du respect des procédures (traçabilité, fiabilité)
Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">dans un service métrologiedans un service qualitédans une entreprise d'expertise en métrologie	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un résultat de mesure	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Identifier les éléments de langage liés à la métrologie- AC12.02 Evaluer une incertitude de mesure- AC12.03 Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude- AC12.04 Etalonner un appareil de mesure	
Niveau 2 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Evaluer la conformité, gérer la non conformité- AC22.02 Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure- AC22.03 Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi- AC22.04 Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures	
Niveau 3 Déployer la métrologie et la démarche qualité pour un parc d'instruments	<ul style="list-style-type: none">- AC32.01 Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité- AC32.02 Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité- AC32.03 Préparer les éléments d'un audit qualité- AC32.04 Réaliser une veille technologique ou normative	

Compétence Mettre en œuvre

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

Mettre en œuvre

Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

- CE3.01 | en choisissant les capteurs ou détecteurs les mieux adaptés
- CE3.02 | en choisissant un transfert et un traitement analogique ou numérique du signal adaptés
- CE3.03 | en mettant en place le pilotage d'une chaîne de mesure avec ou sans régulation

Situations professionnelles

- dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire
- dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire
- en milieu ou conditions à contraintes spécifiques

Niveaux

Niveau 1
Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple, piloter un instrument de façon élémentaire

Apprentissages critiques

- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme

Niveau 2
Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage

- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Compétence Caractériser

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

Caractériser	Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en identifiant les grandeurs physiques et chimiques pertinentes- CE4.02 en adaptant la préparation de l'échantillon à la mesure- CE4.03 en tenant compte de l'état, de la structure de la matière et du type de matériau- CE4.04 en mettant en oeuvre les outils et techniques de caractérisation adaptés- CE4.05 en analysant les résultats en relation avec la structure des matériaux
Situations professionnelles	dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire en milieu ou conditions à contraintes spécifiques	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes simples	<ul style="list-style-type: none">- AC14.01 Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires- AC14.02 Appréhender les aspects énergétiques de la matière- AC14.03 Mettre en oeuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire- AC14.04 Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement- AC14.05 Identifier les différentes classes de matériaux- AC14.06 Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure	
Niveau 2 Caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01 Appliquer les principes et mettre en oeuvre des techniques d'analyses chimique et physique- AC24.02 Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations- AC24.03 Appliquer les principes et mettre en oeuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux- AC24.04 Mettre en oeuvre des techniques de contrôle non destructif	

Compétence Définir

B.U.T. Mesures physiques

Parcours Mesures et Analyses Environnementales

<p>Définir</p>	<p>Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE5.01 en limitant les impacts sur l'environnement et les impacts énergétiques - CE5.02 en mettant en oeuvre une gestion de projet pertinente - CE5.03 en choisissant les moyens techniques et métrologiques adaptés - CE5.04 en utilisant une communication adaptée
<p>Situations professionnelles</p>	<p>dans un contexte de production en milieu industriel et en laboratoire</p> <p>dans un contexte de recherche et développement en milieu industriel et en laboratoire</p> <p>dans une démarche de qualification ou de certification</p> <p>dans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement</p>	
<p>Niveaux</p> <p>Niveau 1</p> <p>Définir un cahier des charges d'une mesure simple dans une démarche environnementale</p>	<p>Apprentissages critiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - AC15.01 Conduire une recherche documentaire - AC15.02 Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE - AC15.03 Réaliser des contrôles environnementaux simples - AC15.04 Organiser un projet et son déroulement 	
<p>Niveau 2</p> <p>Définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC25.01 Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures - AC25.02 Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures - AC25.03 Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales - AC25.04 Réaliser des contrôles environnementaux complexes 	
<p>Niveau 3</p> <p>Définir un cahier des charges de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC35.01 Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques - AC35.02 Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement - AC35.03 Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes - AC35.04 Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques 	

Troisième partie

Référentiel de formation

Chapitre 1.

Cadre général

1. L'alternance

Le diplôme de B.U.T. Mesures physiques, quand il est préparé en alternance, s'appuie sur le même référentiel de compétences et sur le même référentiel de formation avec un principe de réduction du volume horaire global (heures de formation et heures de projet) de 25% en première année, de 20% en deuxième année, et de 15% 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 "Mesures physiques" 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 Mesures physiques

Semestres	S1	S2	S3	S4	S5	S6	TOTAL
Nbre d'heures d'enseignement (ressources + SAÉ)	440	460	460	185	280	175	2000
Dont % d'adaptation locale max 40% du volume d'enseignement	35 %	37 %	27 %	33 %	34 %	40 %	33 %
Nbre d'heures d'enseignement définies localement	154	168	120	60	95	70	667
Nbre heures d'enseignement SAÉ définies localement	154	168	84	40	48	30	
Nbre heures d'enseignement à définir localement dans les Ressources ou les SAÉ	0	0	36	20	47	40	
Nbre heures d'enseignement des ressources définies nationalement	286	292	340	125	185	105	
Nbre heures de tp définies nationalement	42	36	128	40	68	38	858
Nbre heures de tp à définir localement	134	150	90	46	52	34	
Nbre d'heures de projet tutoré	80	120	120	75	120	85	600
Nbre heures de projet/année min 150 h / max 250h	200		195		205		600
Nbre de semaines de stage 8 à 12 semaines BUT 1&2 12 à 16 semaines BUT 3	0	0	0	11	0	15	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	SAÉ 1.01 Traiter des données de mesures	SAÉ 1.02 Dessiner et concevoir élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide	SAÉ 1.03 Réaliser une étude métrologique simple	SAÉ 1.04 Mettre en œuvre des mesures électriques	SAÉ 1.05 Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique	SAÉ 1.06 Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-base complexation, précipitation) en	SAÉ 1.07 Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie	SAÉ 1.08 Organiser un projet en équipe	PORTFOLIO Portfolio 1	R1.01 Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1	R1.02 Culture et communication 1	R1.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 1	R1.04 Outils mathématiques 1	R1.05 Métrologie et capteurs	R1.06 Systèmes électriques	R1.07 Algorithmique et informatique	R1.08 Structures atomique et moléculaire	R1.09 Equilibrés chimiques – Sécurité au laboratoire	R1.10 Thermodynamique et machines thermiques
Mener	AC11.01		X							X	X	X	X	X		X	X			X
	AC11.02									X	X	X	X	X		X				X
	AC11.03	X	X							X	X	X	X	X		X				X
	AC11.04	X	X							X	X	X	X	X		X	X			X
Déployer	AC12.01			X						X	X	X	X		X					
	AC12.02			X						X			X	X	X					
	AC12.03			X						X	X	X	X	X	X					
	AC12.04			X						X	X	X	X	X	X					
Mettre en œuvre	AC13.01				X					X	X	X	X	X		X				
	AC13.02									X		X	X	X						
	AC13.03				X					X	X	X	X	X		X				
	AC13.04				X					X			X	X		X				
	AC13.05					X				X	X	X	X	X			X			
	AC13.06					X				X	X	X	X	X			X			
Caractériser	AC14.01						X			X	X	X	X	X				X		
	AC14.02									X	X	X	X	X				X		
	AC14.03						X	X		X	X	X	X	X					X	X
	AC14.04						X			X	X	X	X	X					X	
	AC14.05									X	X	X	X							
	AC14.06									X	X	X	X							
Définir	AC15.01								X	X	X	X	X							
	AC15.02									X	X	X	X					X	X	
	AC15.03									X			X	X					X	X
	AC15.04								X	X	X	X								
Volume total										29	25	12	72	18	27	15	28	20	40	286
Dont TP										20	16	6	0	0	0	0	0	0	0	42
Adaptation Locale (SAÉ)										154										154
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)										0										0
TP Adaptation locale										134										134

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

1.2.1. SAÉ 1.01 : Traiter des données de mesures

Compétence ciblée :

- Mener une campagne de mesures

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés, mais aussi vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus et effectuer une action corrective le cas échéant. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans une démarche de qualification ou de certification, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en forme et analyser des données de mesure ?"

- **Objectifs**

Analyser numériquement et graphiquement des données de mesures.

Estimer des valeurs de grandeurs physiques en respectant les règles de la métrologie.

Descriptif générique :

Utiliser différentes représentations graphiques pour le traitement de données de mesures.

Analyser numériquement des données de mesures.

Etudier des données de mesure en respectant les règles de la métrologie.

Estimer des valeurs de grandeurs physiques.

Utiliser les lois de probabilité et des méthodes d'approximation numérique.

Prendre en main des documents métrologiques.

Utiliser des outils informatiques appropriés (tableurs, logiciels spécifiques aux métiers de la mesure, bases de données) ...

Types de livrable ou de production :

- Documents et fichiers de données respectant les normes de métrologie.
- Utilitaires informatiques pour l'automatisation de calculs de physique, pour l'étude métrologique de données de mesures ou pour l'édition informatique de documents normalisés.

Apprentissages critiques :

- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.05 | Métrologie et capteurs

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 1.02 : Dessiner et concevoir un élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide d'un logiciel spécifique (DAO/CAO)

Compétence ciblée :

- Mener une campagne de mesures

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mettre en place un protocole simple nécessitant la réalisation de dessins techniques et la conception de pièces . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire , il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment dessiner et concevoir un élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide d'un logiciel spécifique ?"

- **Objectifs**

Réaliser des dessins de définition, des lectures et analyses de plans.

Concevoir des pièces ou circuits au moyen de logiciels de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) et de Conception Assistée par Ordinateur (CAO).

Descriptif générique :

Réaliser un dessin technique.

Utiliser les fonctions de base d'un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) et de Conception Assistée par Ordinateur (CAO).

Utiliser un logiciel de DAO et CAO pour une conception de pièces mécaniques ou de circuits électriques simples dans une démarche de conception durable.

Concevoir des pièces pour la mécanique ou des impressions 3D, des circuits pour l'électricité ou l'électronique.

Types de livrable ou de production :

- Dessin technique
- Rapport d'étude
- Maquette numérique

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 1.03 : Réaliser une étude métrologique simple

Compétence ciblée :

- Déployer la métrologie et la démarche qualité

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude et mettre en place un étalonnage. Dans un service métrologie, qualité ou dans une entreprise d'expertise en métrologie, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment réaliser un étalonnage et déterminer une incertitude de mesure ?

- **Objectifs**

Déterminer les caractéristiques métrologiques d'un capteur ou d'une chaîne de mesure simple lors d'études expérimentales.

Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple et une méthode de mesure puis déterminer un résultat de mesure.

Descriptif générique :

Réaliser les mesures avec un instrument de mesure classique du laboratoire (grandeurs électriques, grandeurs chimiques, poids, dimension, force, débit, pression, température...).

Etudier les conditions de mesures (approche 5M) pour calculer les incertitudes et rédiger un rapport de mesurage.

Réaliser l'étude d'un capteur (capteur de température, capteur de pression, jauge d'extensométrie, détecteur optique, ...).

Tracer la caractéristique d'un capteur à l'aide de mesures d'étalons et déterminer ses principales caractéristiques métrologiques (sensibilité, étendue de mesures, ...).

Réaliser un étalonnage simple.

Vérifier un instrument de mesure simple.

Types de livrable ou de production :

- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes).
- Rapport de mesure.
- Certificat d'étalonnage.
- Constat de vérification.

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.05 | Métrologie et capteurs

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 1.04 : Mettre en œuvre des mesures électriques

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée, et choisir un instrument de mesure adapté au signal électrique. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en œuvre des mesures pour des systèmes électriques ?"

- **Objectifs**

Utiliser et mettre en œuvre des systèmes électriques simples en régime continu ou sinusoïdal

Utiliser et mettre en œuvre des appareils de mesure de grandeurs électriques

Descriptif générique :

Réaliser des mesures de grandeurs électriques en régime continu ou alternatif (tension, courant, puissance, impédance) en utilisant les appareils de mesures adaptés.

Réaliser un montage électrique fonctionnel.

Mettre en œuvre un circuit électrique simple en régime continu ou alternatif constitué d'un générateur et de dipôles (pont diviseur, pont de Wheatstone, modèle équivalent de Thévenin, ...).

Réaliser la modélisation électrique d'un capteur.

Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure de la tension de seuil d'une diode.

Types de livrable ou de production :

- Montage électrique fonctionnel
- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes)
- Rapport de mesures

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.06 | Systèmes électriques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. SAÉ 1.05 : Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra concevoir un algorithme pour le traitement des données de mesures physiques ou le pilotage d'un instrument de mesure et utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concevoir des utilitaires informatiques pour les domaines de la physique" ?

- **Objectifs**

Mettre en œuvre le traitement de fichiers et de données.

Utiliser un langage informatique pour informatiser des calculs de physique ou de chimie, de métrologie ou d'analyse numérique.

Descriptif générique :

Utiliser un langage de programmation pour traiter une ou plusieurs séries de mesures.

Informatiser des calculs : conversions d'unités, conversions mathématiques, modèles physiques et chimiques.

Créer une interface pour lire ou écrire dans des fichiers de données.

Piloter et caractériser un capteur, acquérir et traiter des mesures.

Types de livrable ou de production :

- Utilitaire logiciel.
- Algorithme.
- Compte rendu.
- Code commenté.

Apprentissages critiques :

- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.07 | Algorithmique et informatique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.6. SAÉ 1.06 : Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)

Compétence ciblée :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les Bonnes Pratiques de Laboratoire . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment réaliser des dosages impliquant des équilibres chimiques en respectant les Bonnes Pratiques de Laboratoire ?"

- **Objectifs**

Mettre en œuvre des dosages acido-basiques, de complexation et de précipitation.

Mettre en œuvre des suivis pH-métriques.

Descriptif générique :

Appliquer des protocoles impliquant des réactions chimiques.

Choisir le matériel adapté pour la réalisation d'un dosage ou le suivi de réactions chimiques.

Préparer des solutions aqueuses à partir de produits purs ou de solutions de concentration connue.

Réaliser des dosages acido-basiques, de complexation, de précipitation.

Exprimer les résultats d'un dosage et déterminer les concentrations de composés en solution.

Réaliser des suivis pH-métriques.

S'assurer du respect des règles d'hygiène et de sécurité en laboratoire.

Types de livrable ou de production :

- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes).
- Rapport de mesure.

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.08 | Structures atomique et moléculaire
- R1.09 | Equilibres chimiques – Sécurité au laboratoire

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.7. SAÉ 1.07 : Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie

Compétence ciblée :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique dans le domaine énergétique et donc thermodynamique. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie ?"

- **Objectifs**

Vérifier le bon fonctionnement et évaluer les performances d'une machine de conversion d'énergie.

Mesurer les grandeurs thermodynamiques d'un système simple.

Évaluer comment un système peut participer aux transferts d'énergie.

Descriptif générique :

Déterminer la puissance, le rendement et le coefficient de performance (COP) d'une machine de conversion d'énergie.

Mesurer les grandeurs thermodynamiques d'un système simple (pression, température, volume).

Réaliser et analyser des mesures calorimétriques.

Évaluer des transferts d'énergie à travers l'étude de courbe de changement d'état $P=f(T)$, la détermination de capacités calorifiques, de chaleurs latentes, de rapports de capacités calorifiques et de pouvoirs calorifiques.

Types de livrable ou de production :

- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes).
- Rapport de mesure.

Apprentissage critique :

- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.10 | Thermodynamique et machines thermiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.8. SAÉ 1.08 : Organiser un projet en équipe

Compétence ciblée :

- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant aura à organiser un projet et son déroulement, en conduisant une recherche documentaire et définissant un cahier des charges . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire, dans une démarche de qualification ou de certification, dans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment organiser un projet en équipe ?"

- **Objectifs**

Organiser un projet avec de nombreuses interactions et contraintes.

Travailler en équipe sur un projet commun.

Descriptif générique :

Elaborer un plan d'actions.

Définir un premier cahier des charges dans un contexte de mesure ou non.

Planifier et répartir des tâches.

Réaliser le projet.

Types de livrable ou de production :

- Cahier des charges.
- Planification et répartition des tâches.

Apprentissages critiques :

- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.05 | Métrologie et capteurs

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.9. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1
- R1.02 | Culture et communication 1
- R1.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 1
- R1.04 | Outils mathématiques 1
- R1.05 | Métrologie et capteurs
- R1.06 | Systèmes électriques
- R1.07 | Algorithmique et informatique
- R1.08 | Structures atomique et moléculaire
- R1.09 | Equilibres chimiques – Sécurité au laboratoire
- R1.10 | Thermodynamique et machines thermiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R1.01 : Anglais général de communication et initiation au vocabulaire scientifique 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 1.01 | Traiter des données de mesures
- SAÉ 1.02 | Dessiner et concevoir un élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide d'un logiciel spécifique (DAO/CAO)
- SAÉ 1.03 | Réaliser une étude métrologique simple
- SAÉ 1.04 | Mettre en œuvre des mesures électriques
- SAÉ 1.05 | Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique
- SAÉ 1.06 | Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
- SAÉ 1.07 | Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie
- SAÉ 1.08 | Organiser un projet en équipe
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Communiquer en anglais sur des sujets de la vie quotidienne.

Acquérir les fondamentaux du vocabulaire technique de la mesure et de la démarche environnementale.

S'initier à l'expression scientifique et technique.

– Contenu

Éléments de communication de la vie quotidienne (à l'écrit et à l'oral).

Compréhension des points essentiels d'un message ou d'actualités.

Production de textes courts et simples dans des domaines scientifique et technique.

Introduction au vocabulaire scientifique et technique de la mesure.

– Propositions de mise en œuvre

Echanges en petits groupes (small talk, opinions).

Jeux de rôle et mises en situation.

Courtes présentations de soi et d'une expérience scientifique.

Étude de fichiers audio et de podcasts courts.

Diaporamas de présentation.

Ateliers d'écriture.

Dispositifs d'internationalisation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie

- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Mots clés :

Initiation à la communication scientifique en anglais – culture générale – scientifique – environnementale en anglais – vocabulaire anglais de la mesure – interculturalité – immersion en langue anglaise

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 29 heures dont 20 heures de TP

1.3.2. Ressource R1.02 : Culture et communication 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 1.01 | Traiter des données de mesures
- SAÉ 1.02 | Dessiner et concevoir un élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide d'un logiciel spécifique (DAO/CAO)
- SAÉ 1.03 | Réaliser une étude métrologique simple
- SAÉ 1.04 | Mettre en œuvre des mesures électriques
- SAÉ 1.05 | Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique
- SAÉ 1.06 | Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
- SAÉ 1.07 | Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie
- SAÉ 1.08 | Organiser un projet en équipe
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Rechercher, sélectionner, analyser et synthétiser des informations et ressources documentaires.

Produire des écrits structurés et adaptés au destinataire en utilisant des outils de bureautique.

Renforcer les compétences linguistiques.

Etre attentif à ses manières de communiquer (dimensions verbale et non-verbale).

Questionner ses sources et développer sa pensée critique.

– Contenu

Recherche documentaire.

Rédaction et correction d'un document technique (compte-rendu de TP) en utilisant un vocabulaire et une présentation adaptés.

Présentation à l'oral à l'aide d'un diaporama.

Compréhension et utilisation à bon escient des médias sociaux et maîtrise de son identité numérique.

Décodage de l'image fixe et mobile.

– Propositions de mise en œuvre

Ateliers individuels et collectifs d'écriture.

Auxiliaires visuels et outils multimédia.

Etude de la presse.

Oraux et écrits courts.

Travaux de groupe.

Jeux de rôles, mise en situation.

Thématiques en lien avec le développement durable.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur

- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Mots clés :

Recherche documentaire – expression orale et écrite – rédaction technique – médias – culture générale – esprit critique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 16 heures de TP

1.3.3. Ressource R1.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 1.01 | Traiter des données de mesures
- SAÉ 1.02 | Dessiner et concevoir un élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide d'un logiciel spécifique (DAO/CAO)
- SAÉ 1.03 | Réaliser une étude métrologique simple
- SAÉ 1.04 | Mettre en œuvre des mesures électriques
- SAÉ 1.05 | Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique
- SAÉ 1.06 | Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
- SAÉ 1.07 | Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie
- SAÉ 1.08 | Organiser un projet en équipe
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

S'approprier la démarche PPP :

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

S'approprier la formation :

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

Découvrir les métiers et connaître le territoire :

- Faire le lien avec les métiers (fiches ROME – Association article 1)
- Débouchés en fonction du territoire,
- Bassins d'entreprise, réseaux d'entreprise, implantations
- Identifier les métiers en lien avec la formation, en analyser les principales caractéristiques
Se projeter dans un environnement professionnel.
- Codes, usages et culture d'entreprise
- Intégration des codes sociaux au niveau France, Europe pour s'ouvrir à la diversité culturelle, ouverture sur la mondialisation socio-économique
- Construire son réseau professionnel : découvrir les réseaux et sensibiliser à l'identité numérique

Rechercher, sélectionner, synthétiser et structurer les informations.

Identifier les différentes étapes de la démarche projet et les mettre en œuvre.

– Contenu

Découverte des métiers : identification et présentation des différents métiers menant à la fabrication d'un produit ou un service, analyse des marchés de l'emploi.

Initiation à la démarche projet : outils d'idéation, de collaboration et de planification, cahier des charges.

– **Propositions de mise en œuvre**

Conférences d'anciens diplômés.

Préparation d'une visite d'entreprise ou d'organisation.

Réalisation d'une enquête métier.

Entretiens avec des professionnels et recherches documentaires.

Restitution pouvant être opérée sous différentes formes : exposé, dossier, affiche/diaporama, documents écrits ou oraux permettant d'élaborer une synthèse entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Mots clés :

Choix – connaissance de soi – métiers – parcours – formation – approche par compétences – analyse réflexive – entreprise – organisation – métiers – environnements professionnels – démarche projet

Volume horaire :

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

1.3.4. Ressource R1.04 : Outils mathématiques 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 1.01 | Traiter des données de mesures
- SAÉ 1.02 | Dessiner et concevoir un élément nécessaire à une campagne de mesure à l'aide d'un logiciel spécifique (DAO/CAO)
- SAÉ 1.03 | Réaliser une étude métrologique simple
- SAÉ 1.04 | Mettre en œuvre des mesures électriques
- SAÉ 1.05 | Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique
- SAÉ 1.06 | Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
- SAÉ 1.07 | Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie
- SAÉ 1.08 | Organiser un projet en équipe
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Connaître et savoir utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques.

Décrire et exécuter des calculs avec rigueur, vérifier la cohérence des résultats.

Maîtriser les propriétés des fonctions usuelles utilisées dans les sciences physiques, en particulier leur dérivation et leur intégration.

Appliquer les notations des fonctions de plusieurs variables et de leur différentielle.

Effectuer des calculs trigonométriques.

Utiliser les nombres complexes.

Maîtriser les outils de la géométrie plane et de la géométrie dans l'espace.

Résoudre les équations différentielles en lien avec les autres ressources.

– Contenu

Fonctions usuelles d'une variable réelle : limites, dérivation.

Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentielle.

Intégration : intégrale d'une fonction continue, primitives.

Trigonométrie : fonctions trigonométriques et réciproques (cosinus, sinus, tangente, arctangente, ...).

Nombres complexes : définition de l'ensemble des nombres complexes, différentes écritures d'un nombre complexe, utilisation.

Vecteurs : coordonnées, projections.

Géométrie dans l'espace, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, droites et plans.

Systèmes de coordonnées cartésiennes et polaires.

Equations différentielles du premier ordre.

Equations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants.

– Propositions de mise en œuvre

Interpolation linéaire. Application de la différentielle : approximation d'ordre 1.

Fonctions usuelles des sciences physiques (exponentielle, logarithme népérien, logarithme décimal, ...).

Différentes méthodes d'intégration : changement de variable, intégration par parties.

Utilisation des outils mathématiques au travers d'exercices d'application liés à la physique et à la chimie (applications de la géométrie à la mécanique, exemples d'équations différentielles des autres ressources, ...).

Utilisation des représentations graphiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Fonctions – dérivation – intégration – trigonométrie – nombres complexes – géométrie – équations différentielles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 72 heures

1.3.5. Ressource R1.05 : Métrologie et capteurs

Compétence ciblée :

- Déployer la métrologie et la démarche qualité

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

- SAÉ 1.01 | Traiter des données de mesures
- SAÉ 1.03 | Réaliser une étude métrologique simple
- SAÉ 1.08 | Organiser un projet en équipe
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Maîtriser le Vocabulaire International de Métrologie pour l'employer lors de toute mesure.

Connaître les différentes caractéristiques des capteurs.

Savoir déterminer un résultat de mesure avec son incertitude à partir de différents documents techniques et en particulier à partir des caractéristiques des capteurs utilisés.

Savoir présenter correctement un résultat de mesure selon les normes en vigueur.

– Contenu :

Grandeurs, dimensions et unités, système de mesure, méthode de mesure, vocabulaire international de la métrologie.

Détermination des incertitudes de mesure selon les normes en vigueur.

Identification des sources et types d'erreur lors de l'utilisation d'une chaîne de mesure simple.

Notions d'étalonnage, de vérification et d'ajustage.

Place du capteur dans la chaîne de mesure, grandeurs d'entrée et de sortie, caractéristique de transfert.

Différents types de capteurs. Caractéristiques générales et métrologiques.

Etude de documents techniques d'un capteur ou d'un instrument de mesure.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure

Mots clés :

Grandeurs – unités – mesures – incertitudes – capteurs – instruments de mesure – résultats de mesure – documents techniques.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures

1.3.6. Ressource R1.06 : Systèmes électriques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 1.04 | Mettre en œuvre des mesures électriques
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Savoir analyser des systèmes électriques.

Savoir concevoir des montages électriques fonctionnels.

– Contenu

Dipôles, Générateurs, Récepteurs.

Présentation de la notion de tension, courant, mesures de ces grandeurs et estimation des incertitudes.

Caractéristique courant-tension.

Loi des mailles, loi des nœuds.

Théorème de superposition.

Modélisation électrique d'un capteur : déterminer le modèle équivalent de Thévenin et Norton sur un circuit simple à partir de mesures.

Pont de Wheatstone : notion fondamentale pour application aux capteurs.

Signaux périodiques : mesures, valeur efficace, valeur moyenne

Introduction à l'utilisation des complexes en régime sinusoïdal .

Régime transitoire de circuit du 1er ordre (exemples : RC et RL).

Introduction à la sécurité électrique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique

Mots clés :

Courant – tension – dipôles – continu – alternatif – transitoire – capteurs – sécurité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures

1.3.7. Ressource R1.07 : Algorithmique et informatique

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 1.05 | Concevoir et coder des utilitaires informatiques pour la physique
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Acquérir des connaissances en algorithmique.

Définir la structure d'un programme et élaborer un utilitaire.

– Contenu

Types de données et leur influence sur le résultat d'un calcul.

Tests logiques, conditionnelles imbriquées, boucles imbriquées.

Fonctions et procédures.

Tableaux à une et à deux dimensions.

Modularité, gestion des entrées/sorties.

Test d'un programme.

Architecture matérielle et logicielle (vocabulaire et principes généraux de la machine jusqu'au réseau).

Lecture de fichiers.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme

Mots clés :

Algorithme – programmation – modularité – langage – entrées-sorties.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

1.3.8. Ressource R1.08 : Structures atomique et moléculaire

Compétences ciblées :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 1.06 | Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Acquérir un premier niveau de compréhension de la constitution des atomes et des molécules.

Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires.

– Contenu

Constitution de l'atome, configuration électronique, classification périodique.

Introduction à la radioactivité. Etude de ses effets sur la matière et les organismes vivants.

Liaison chimique, édifices moléculaires, introduction aux groupements fonctionnels.

Sensibilisation aux ordres de grandeur.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE

Mots clés :

Noyau – atome – molécule.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures

1.3.9. Ressource R1.09 : Equilibres chimiques – Sécurité au laboratoire

Compétences ciblées :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 1.06 | Mettre en œuvre des analyses chimiques (acides-bases, complexation, précipitation) en appliquant les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre la notion d'équilibre chimique et sa mise en pratique.

– Contenu

Equilibres chimiques, facteurs d'équilibre et lois d'équilibre, concentration, tableau d'avancement, stœchiométrie.

Application aux équilibres acide-base. Application possible aux équilibres de complexation et de précipitation.

Sensibilisation à la gestion et au recyclage des déchets, dans une optique de développement durable.

Sensibilisation à l'hygiène et sécurité et aux bonnes pratiques de laboratoire.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Constante d'équilibre – titrage – pH – complexation – solubilité – sécurité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

1.3.10. Ressource R1.10 : Thermodynamique et machines thermiques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 1.07 | Mettre en œuvre des mesures pour la conversion d'énergie
- PORTFOLIO | Portfolio 1

Descriptif :

– Objectifs

Appréhender les relations entre les grandeurs thermodynamique d'un système simple (pression, température, volume, capacité calorifique, chaleur latente).

Faire le lien entre ces grandeurs et les quantités d'énergie qui peuvent être mises en jeu entre un système et son environnement.

Comprendre le principe de fonctionnement d'une machine de conversion d'énergie et ses limitations. Chercher à optimiser ses performances afin de limiter sa consommation d'énergie.

Savoir faire le lien entre les mesures et les modèles théoriques.

– Contenu

Systèmes, variables d'état, équations et fonctions d'état, échelle de température, états d'équilibre d'un système.

Premier principe, transferts d'énergie, calorimétrie, enthalpie.

Second principe, évolution d'un système, réversibilité, irréversibilité, entropie.

Changement d'état, diagrammes.

Éléments constitutifs, caractéristiques et fonctionnement des machines thermiques : cycle de Carnot, rendement, efficacité, échangeurs, utilisation de diagrammes, cycles avec ou sans changement de phase.

Place des machines de conversion d'énergie dans la société.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Thermodynamique – chaleur – énergie – calorimétrie – changements d'état – machines thermiques – cycles – efficacité – échangeurs – diagrammes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures

2. Semestre 2

2.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 2.01 à 2.09																		R2.01 à R2.12									
		SAE 2.01	SAE 2.02	SAE 2.03	SAE 2.04	SAE 2.05	SAE 2.06	SAE 2.07	SAE 2.08	SAE 2.09	R2.01	R2.02	R2.03	R2.04	R2.05	R2.06	R2.07	R2.08	R2.09	R2.10	R2.11	R2.12							
Mener	AC11.01	X	X							X	X	X	X	X	X				X	X		X							
	AC11.02	X	X							X	X	X	X	X	X				X	X		X							
	AC11.03	X	X							X	X	X	X	X	X				X	X		X							
	AC11.04	X	X							X	X	X	X	X	X				X	X		X							
Déployer	AC12.01			X						X	X	X			X														
	AC12.02			X						X	X	X	X	X	X							X							
	AC12.03			X						X	X	X	X	X	X							X							
	AC12.04			X						X	X	X	X	X	X							X							
Mettre en œuvre	AC13.01				X					X	X	X	X				X												
	AC13.02				X	X				X	X	X	X				X	X											
	AC13.03				X	X				X	X	X					X	X											
	AC13.04				X	X				X	X						X	X											
	AC13.05				X	X				X	X	X	X					X											
	AC13.06					X				X	X	X	X					X											
Caractériser	AC14.01						X	X		X	X	X	X						X	X	X								
	AC14.02						X			X	X	X	X																
	AC14.03						X	X		X	X	X	X						X	X	X								
	AC14.04						X	X		X	X	X	X									X							
	AC14.05						X			X	X	X	X						X	X									
	AC14.06						X			X	X	X	X						X	X	X								
Définir	AC15.01									X	X	X																	
	AC15.02									X	X	X							X	X	X	X							
	AC15.03									X	X	X							X	X	X	X							
	AC15.04									X	X	X																	
Volume total										25	25	10	46	26	25	25	20	23	23	14	30	252							
Dont TP										16	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36							
Adaptation Locale (SAE)							168															168							
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)										0												0							
TP Adaptation locale										150												150							

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

2.2.1. SAÉ 2.01 : Mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques

Compétence ciblée :

- Mener une campagne de mesures

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure de grandeurs mécaniques, réaliser un protocole pour une mesure simple mais aussi effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans une démarche de qualification ou de certification, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques caractéristiques à l'aide de capteurs spécifiques et adaptés?"

- **Objectifs**

Utiliser des montages et des capteurs adaptés.

Mettre en oeuvre et vérifier les lois de la mécanique.

Descriptif générique :

Vérifier ou Concevoir de systèmes en équilibre en s'appuyant sur la statique du solide.

Analyser et mesurer des forces et de l'énergie impliquées dans le mouvement d'un objet en utilisant des lois cinématiques et dynamiques.

Évaluer des grandeurs mécaniques (frottements solides, frottements visqueux) associées à la dissipation d'énergie lors de la mise en mouvement d'un corps.

Types de livrable ou de production :

- Montage mécanique
- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes)
- Rapport de mesures

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.05 | Mécanique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 2.02 : Mettre en œuvre des mesures sur les systèmes optiques

Compétence ciblée :

- Mener une campagne de mesures

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure sur des systèmes optiques, réaliser un protocole pour une mesure simple mais aussi effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans une démarche de qualification ou de certification, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en œuvre différentes mesures dans le domaine de l'optique géométrique?"

- **Objectifs**

Utiliser et mettre en œuvre des systèmes optiques.

Réaliser des mesures dans le domaine de l'optique géométrique.

Mettre en œuvre une chaîne instrumentale optique élémentaire.

Descriptif générique :

Caractériser des systèmes optiques (distance focale d'une lentille, indice de réfraction...) par différentes méthodes.

Réaliser des systèmes optiques.

Réaliser différents systèmes de mesure et d'imagerie optique (téléscope, microscope...).

Mettre en évidence des aberrations dans les systèmes optiques et éventuellement mettre en œuvre une stratégie de compensation.

Types de livrable ou de production :

- Montage optique.
- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes).
- Rapport de mesures.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.06 | Systèmes optiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 2.03 : Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées

Compétence ciblée :

- Déployer la métrologie et la démarche qualité

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra évaluer une incertitude de mesure et mettre en place un étalonnage. Dans un service métrologie, qualité ou dans une entreprise d'expertise en métrologie, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment réaliser un étalonnage et déterminer une incertitude de mesure ?" et "Comment choisir une chaîne de mesure ou un capteur adapté à des objectifs de mesure ?"

- **Objectifs**

Réaliser une étude métrologique sur des matériaux.

Réaliser une étude métrologique sur des automates.

Réaliser une étude métrologique sur des systèmes mécaniques, optiques, électroniques, chimiques et thermiques.

Descriptif générique :

Choisir et mettre en œuvre un capteur ou une chaîne de mesure dont les caractéristiques répondent à un cahier des charges.

Rédiger un protocole de mesures.

Traiter des mesures.

Réaliser le suivi d'une grandeur dans le temps et / ou dans l'espace (grandeur physico-chimique, mécanique, optique, électrique...).

Réaliser par exemple une cartographie de la température d'une étuve, d'un réfrigérateur, ou d'un bain thermostaté.

Vérifier par exemple l'état de surface d'une pièce mécanique.

Types de livrable ou de production :

- Protocole de mesures
- Certificat d'étalonnage
- Constat de vérification
- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes)
- Rapport de mesure

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.05 | Mécanique
- R2.06 | Systèmes optiques
- R2.07 | Systèmes électroniques
- R2.09 | Structure des matériaux
- R2.10 | Propriétés des matériaux
- R2.11 | Oxydo-réduction et introduction à la cinétique chimique
- R2.12 | Transferts thermiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. SAÉ 2.04 : Mettre en œuvre un capteur grâce à des systèmes électroniques

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée, choisir un instrument de mesure adapté au signal électrique et aussi traiter avec ou sans régulation un signal analogique. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en œuvre des composants actifs et les fonctions électroniques classiques ?"

- **Objectifs**

Mettre en œuvre des montages électroniques et des tests fonctionnels.

Conditionner un capteur et traiter un signal analogique.

Descriptif générique :

Utiliser des composants actifs (AOP, diodes, transistors, ...).

Utiliser les fonctions électriques classiques (commutation, redressement, amplification, filtrage).

Réaliser un système électronique traitant un signal analogique.

Mettre en œuvre le conditionnement d'un capteur.

Mettre en œuvre une mesure à l'aide d'un capteur et d'une ou plusieurs commandes.

Types de livrable ou de production :

- Montage électronique et tests fonctionnels.
- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes).
- Compte rendu d'expérimentation.
- Rapport de mesures.

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.07 | Systèmes électroniques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.5. SAÉ 2.05 : Mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra acquérir et numériser des signaux analogiques. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures?"

- **Objectifs**

Mettre en œuvre une chaîne d'acquisition de mesures.

Mettre en œuvre une carte d'acquisition multifonctions.

Traiter des données de mesures à l'aide d'un logiciel.

Descriptif générique :

Mesurer une grandeur physique à l'aide d'un capteur.

Mesurer une grandeur physique à l'aide d'une carte d'acquisition et d'un logiciel informatique.

Effectuer un suivi temporel des valeurs mesurées.

Mettre en œuvre le conditionnement d'un capteur.

Choisir des paramètres d'acquisition et de numérisation du signal analogique.

Concevoir et coder des calculs pour obtenir les valeurs de la grandeur physique à partir des caractéristiques techniques d'un capteur et d'une carte d'acquisition.

Représenter graphiquement des valeurs mesurées.

Calculer des indicateurs statistiques.

Exporter des données horodatées dans un fichier.

Mettre en œuvre le pilotage d'un système électrique simple par une chaîne d'acquisition de mesure via un logiciel informatique et une carte d'acquisition.

Types de livrable ou de production :

- Montage électronique ou prototype de chaîne d'instrumentation.
- Fichier de données de mesure.
- Algorithme et programme.
- Rapport présentant les tests fonctionnels et leurs résultats .
- Cahier de laboratoire.

Apprentissages critiques :

- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2

– R2.08 | Informatique d'instrumentation

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.6. SAÉ 2.06 : Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés

Compétence ciblée :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra identifier les différentes classes de matériaux, relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure et mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les Bonnes Pratiques de Laboratoire . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

" Comment identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés ?"

- **Objectifs**

Mettre en œuvre des outils d'analyse structurale des matériaux.

Mettre en œuvre les méthodes adaptées pour mesurer les grandeurs caractéristiques des matériaux.

Descriptif générique :

Déterminer des caractéristiques structurales simples (masse volumique, taille de grains, structures cristallines...) des matériaux.

Mettre en œuvre des outils de base de caractérisation structurale adaptés.

Mesurer des propriétés physiques (mécaniques, électriques, magnétiques, thermiques, optiques...) de différentes classes de matériaux.

Mettre en œuvre des outils de mesure adaptés.

Faire l'analyse des propriétés en lien avec la structure des matériaux.

Types de livrable ou de production :

- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes)
- Rapport de mesures

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.09 | Structure des matériaux
- R2.10 | Propriétés des matériaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.7. SAÉ 2.07 : Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction pour des dosages et des suivis cinétiques

Compétence ciblée :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les Bonnes Pratiques de Laboratoire et identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment mettre en œuvre des dosages basés sur des réactions d'oxydo-réduction ?" et "Comment réaliser le suivi cinétique d'une réaction chimique ?"

- **Objectifs**

Mettre en oeuvre des dosages par oxydo-réduction.

Réaliser le suivi cinétique d'une réaction chimique.

Descriptif générique :

Mettre en œuvre des dosages par oxydo-réduction, en s'appuyant sur les bonnes pratiques de laboratoire.

Mettre en œuvre différents types de dosages : successifs, directs ou en retour, en s'appuyant sur les bonnes pratiques de laboratoire.

Concevoir le protocole d'un suivi cinétique d'une réaction chimique.

Réaliser le suivi cinétique d'une réaction chimique en s'appuyant sur les bonnes pratiques de laboratoire.

Analyser le suivi cinétique d'une réaction chimique.

Types de livrable ou de production :

- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes)
- Rapport de mesures

Apprentissages critiques :

- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.11 | Oxydo-réduction et introduction à la cinétique chimique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.8. SAÉ 2.08 : Caractériser les phénomènes de transferts thermiques

Compétence ciblée :

- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra réaliser des contrôles environnementaux simples en lien avec les transferts thermiques et identifier les éléments nécessaires correspondants pour une étude HSE. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment caractériser les phénomènes de transferts thermiques ?"

– Objectifs

Mesurer les grandeurs physiques intervenant dans les transferts thermiques (température, flux, conductivité, coefficients d'échange superficiel, émissivité).

Caractériser les systèmes d'échange de chaleur.

Descriptif générique :

Mettre en oeuvre des mesures d'échanges thermiques.

Caractériser par exemple les échanges thermiques entre l'intérieur d'une habitation (réelle ou maquette ou simulation) et l'environnement et en particulier les performances d'isolation de différents matériaux utilisés pour sa construction.

Mesurer des températures et des débits sur un échangeur.

Calculer l'efficacité en co et contre-courant d'un échangeur thermique.

Types de livrable ou de production :

- Cahier de laboratoire (théorie, matériels et méthodes, résultats, analyse des résultats, calculs d'incertitudes)
- Rapport de mesures

Apprentissages critiques :

- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.12 | Transferts thermiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.9. SAÉ 2.09 : Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant aura à organiser un projet et son déroulement, en conduisant une recherche documentaire et définissant un cahier des charges . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire, dans une démarche de qualification ou de certification, dans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mener en groupe restreint un projet transversal visant à la réalisation d'une prestation simple de mesure ?"

– Objectifs

Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projet.

Mettre en œuvre une démarche scientifique et technique répondant à une demande client.

Restituer au client les résultats de la prestation.

Descriptif générique :

Analyser le cahier des charges de mesure.

Rechercher différentes solutions techniques et retenir la plus adaptée.

Elaborer le cahier des spécifications techniques.

Prendre en main un instrument de mesures.

Elaborer et appliquer un protocole de mesures.

Traiter les mesures et présenter les résultats au client.

Types de livrable ou de production :

- Cahier des charges
- Protocole
- Rapport d'étude de mesures ou campagne de mesures

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires

- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.05 | Mécanique
- R2.06 | Systèmes optiques
- R2.07 | Systèmes électroniques
- R2.08 | Informatique d'instrumentation
- R2.09 | Structure des matériaux
- R2.10 | Propriétés des matériaux
- R2.11 | Oxydo-réduction et introduction à la cinétique chimique
- R2.12 | Transferts thermiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.10. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2
- R2.02 | Culture et communication
- R2.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 2
- R2.04 | Outils mathématiques 2
- R2.05 | Mécanique
- R2.06 | Systèmes optiques
- R2.07 | Systèmes électroniques
- R2.08 | Informatique d'instrumentation
- R2.09 | Structure des matériaux
- R2.10 | Propriétés des matériaux
- R2.11 | Oxydo-réduction et introduction à la cinétique chimique
- R2.12 | Transferts thermiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R2.01 : Anglais général et approfondissement de l'expression technique et scientifique 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.01 | Mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques
- SAÉ 2.02 | Mettre en œuvre des mesures sur les systèmes optiques
- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.04 | Mettre en œuvre un capteur grâce à des systèmes électroniques
- SAÉ 2.05 | Mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures
- SAÉ 2.06 | Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés
- SAÉ 2.07 | Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction pour des dosages et des suivis cinétiques
- SAÉ 2.08 | Caractériser les phénomènes de transferts thermiques
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Approfondir l'anglais général de communication.

Communiquer en anglais sur des sujets d'actualité, scientifiques et techniques.

Consulter, comprendre et rédiger des documents techniques en anglais.

S'initier au vocabulaire anglais des métiers de la mesure.

– Contenu

Communication sur les actualités et la vie quotidienne.

Maîtrise des éléments de communication sur des sujets scientifiques et techniques à l'écrit et à l'oral.

Rédaction d'un document technique adapté à son public.

Production de textes courts et simples liés aux métiers de la mesure.

Consolidation du vocabulaire scientifique et technique de la mesure.

Initiation à la communication professionnelle (courriels, candidatures).

Prise de parole en public.

– Propositions de mise en œuvre

Echanges en petits groupes (small talk, opinions).

Courtes présentations des métiers, de parcours professionnels et d'expériences scientifiques.

Diaporamas ou vidéos de présentation.

Ateliers d'écriture et de communication.

Simulation d'entretien de recrutement.

Travail sur des extraits de notice technique ou de norme.

Dispositifs d'internationalisation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Mots clés :

Communication scientifique en anglais – culture professionnelle en anglais – interculturalité – documentation technique en anglais – immersion en langue anglaise

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 16 heures de TP

2.3.2. Ressource R2.02 : Culture et communication

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.01 | Mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques
- SAÉ 2.02 | Mettre en œuvre des mesures sur les systèmes optiques
- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.04 | Mettre en œuvre un capteur grâce à des systèmes électroniques
- SAÉ 2.05 | Mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures
- SAÉ 2.06 | Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés
- SAÉ 2.07 | Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction pour des dosages et des suivis cinétiques
- SAÉ 2.08 | Caractériser les phénomènes de transferts thermiques
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Produire des documents (écrits et visuels) structurés en utilisant des outils adaptés.

Réaliser une approche bibliographique de la recherche documentaire.

Renforcer les compétences de communication écrite et orale.

S'initier à la communication professionnelle.

S'initier à la rédaction technique.

Adopter un discours clair, argumenté et efficace dans différents contextes.

Approfondir la rédaction technique.

– Contenu

Rédaction d'un rapport professionnel .

Maîtrise des techniques d'argumentation et le vocabulaire associé.

Présentation orale d'une étude scientifique.

Techniques de recherche d'emploi et écrits associés (CV, lettre de motivation).

Ecrits professionnels.

Préparation à un entretien.

Production d'un document audiovisuel court.

Savoir-être professionnels essentiels (écoute, coopération, prise d'initiative, etc.).

– Propositions de mise en œuvre

Travail en équipe.

Création de support vidéo (films, tutoriels, notices) ou d'une page web.

Oraux et écrits structurés.

Jeux de rôles, mise en situation, simulations d'entretien.

Thématiques en lien avec les métiers du développement durable.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Mots clés :

Recherche bibliographique – rédaction d'écrits professionnels – rédaction technique – outils de la recherche d'emploi – argumentation – communication par l'image – culture générale

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 16 heures de TP

2.3.3. Ressource R2.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.01 | Mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques
- SAÉ 2.02 | Mettre en œuvre des mesures sur les systèmes optiques
- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.04 | Mettre en œuvre un capteur grâce à des systèmes électroniques
- SAÉ 2.05 | Mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures
- SAÉ 2.06 | Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés
- SAÉ 2.07 | Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction pour des dosages et des suivis cinétiques
- SAÉ 2.08 | Caractériser les phénomènes de transferts thermiques
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

S'approprier la démarche PPP :

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

S'approprier la formation :

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

Découvrir les métiers et connaître le territoire :

- Faire le lien avec les métiers (fiches ROME – Association article 1)
- Débouchés en fonction du territoire,
- Bassins d'entreprise, réseaux d'entreprise, implantations
- Identifier les métiers en lien avec la formation, en analyser les principales caractéristiques
Se projeter dans un environnement professionnel.
- Codes, usages et culture d'entreprise
- Intégration des codes sociaux au niveau France, Europe pour s'ouvrir à la diversité culturelle, ouverture sur la mondialisation socio-économique
- Construire son réseau professionnel : découvrir les réseaux et sensibiliser à l'identité numérique
- Comprendre l'organisation d'une entreprise et déterminer le secteur d'activité ou l'environnement professionnel dans lesquels on souhaite effectuer son stage ou son alternance

Produire des documents techniques de recherche de stage et d'emploi.

Identifier et intégrer les différentes étapes de la démarche projet.

– Contenu

Rédaction d'un bilan de personnalité : forces, atouts, aptitudes, capacités et manques, valeurs, motivations, méthodes de travail, etc.

Démarche compétences et bilan de compétences (introduction du portfolio ou portefeuille d'expériences et de compétences).

Constitution dossier de candidature.

Connaissance des parcours possibles au sein du B.U.T.

Initiation à la démarche projet : outils d'idéation, de collaboration et de planification, cahier des charges.

– **Propositions de mise en œuvre**

CV, lettre de motivation, réseaux sociaux, entretiens.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.01 | Conduire une recherche documentaire
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples
- AC15.04 | Organiser un projet et son déroulement

Mots clés :

Réflexion sur soi – portfolio – métiers – parcours – formation – approche par compétences – analyse réflexive – entreprise – organisation – métiers – environnements professionnels – techniques de recherche d'emploi – démarche projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 heures de TP

2.3.4. Ressource R2.04 : Outils mathématiques 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.01 | Mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques
- SAÉ 2.02 | Mettre en œuvre des mesures sur les systèmes optiques
- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.04 | Mettre en œuvre un capteur grâce à des systèmes électroniques
- SAÉ 2.05 | Mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures
- SAÉ 2.06 | Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés
- SAÉ 2.07 | Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction pour des dosages et des suivis cinétiques
- SAÉ 2.08 | Caractériser les phénomènes de transferts thermiques
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Connaître et savoir utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques.

– Contenu

Décomposition en éléments simples.

Développements limités.

Compléments sur les fonctions de plusieurs variables, formes différentielles.

Notion de champ de vecteurs (gradient).

Intégrales doubles : théorème de Fubini, changement de variables (coordonnées polaires).

Equations et inéquations linéaires, résolution de systèmes d'équations linéaires.

Algèbre linéaire : espaces vectoriels, applications linéaires, matrices, déterminant d'une matrice, inversion.

– Propositions de mise en œuvre

Formule de Taylor-Young et calculs de limites.

Utilisation d'exemples en lien avec les autres modules scientifiques et techniques de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument

- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.02 | Appréhender les aspects énergétiques de la matière
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Système d'équations – intégrale double – algèbre linéaire – approximation de fonctions.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 46 heures

2.3.5. Ressource R2.05 : Mécanique

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité

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

- SAÉ 2.01 | Mettre en œuvre la mesure de grandeurs mécaniques
- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Caractériser le mouvement, les actions mécaniques et/ou la déformation de solides soumis à des systèmes de forces.

– Contenu

Statique (équilibres, frottements entre solides, lois de Coulomb).

Cinématique du point (référentiel fixe, position, vitesse, accélération, utilisation de repères locaux - repère polaire).

Dynamique du point (référentiel galiléen).

Travail et énergie pour un point matériel.

Cinématique du solide (champ des vitesses d'un solide, référentiel barycentrique).

Dynamique du solide indéformable (moment cinétique, énergie, théorèmes de Koenig, rotation d'un solide autour d'un axe fixe, mouvements plans).

Capteurs de grandeurs mécaniques et caractéristiques métrologiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure

Mots clés :

Vitesse – accélération – inertie – force – moments – frottements – énergie – puissance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures

2.3.6. Ressource R2.06 : Systèmes optiques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité

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

- SAÉ 2.02 | Mettre en œuvre des mesures sur les systèmes optiques
- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Connaître les notions en optique géométrique.

Caractériser des sources lumineuses et des systèmes optiques élémentaires.

– Contenu

Notions de propagation du rayon lumineux : milieu de propagation, indice, dispersion, réflexion, réfraction, chemin optique, dioptré, loi de Snell-Descartes.

Notions de sources lumineuse, détecteurs et photométrie : flux, éclairage, spectres, caractéristiques de quelques détecteurs.

Systèmes optiques élémentaires : aplanétisme, stigmatisme, miroirs, lentilles minces, formules de conjugaison, grandissement, association de lentilles.

Systèmes de mesure et d'imagerie optique basés sur l'optique géométrique : grossissement, loupe, viseur, microscope, lunette astronomique, télescope, caractéristiques des instruments.

Notions d'aberrations dans les systèmes optiques : aberration géométrique, aberration chromatique, stratégies de compensation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.01 | Identifier les éléments de langage liés à la métrologie
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure

Mots clés :

Propagation du signal lumineux – dioptré – réfraction – loi de Snell-Descartes – notions de photométrie – détecteurs – objet – image – lentilles minces – miroirs – formules de conjugaison – instruments d'optique – aberrations

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

2.3.7. Ressource R2.07 : Systèmes électroniques

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.04 | Mettre en œuvre un capteur grâce à des systèmes électroniques
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Connaître les composants actifs, leurs caractéristiques et les montages électroniques usuels.

Connaître les fonctions électroniques de base et leurs caractéristiques.

– Contenu

Les fonctions : commutation, redressement, amplification, filtrage.

Les caractéristiques : fonction de transfert, réponse fréquentielle (filtres passifs et actifs du 1er ordre, fréquence de coupure, diagramme de Bode, application à une chaîne de mesure),

introduction à l'adaptation d'impédance (en tension ou en courant),

modèle de Thévenin et Norton (caractéristique courant-tension d'un dipôle).

Composants actifs : amplificateur opérationnel idéal en régime linéaire, diodes, transistors à effet de champ et bipolaire.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Identifier des couples capteurs/conditionneurs selon la mesure demandée
- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique

Mots clés :

Commutation – amplification – filtrage – réponse fréquentielle – amplificateur opérationnel – régimes linéaires et non linéaires – composants

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

2.3.8. Ressource R2.08 : Informatique d'instrumentation

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 2.05 | Mettre en œuvre les techniques de l'informatique d'instrumentation pour le suivi de mesures
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Connaître les caractéristiques techniques des systèmes d'acquisition

Savoir numériser un signal analogique et connaître les caractéristiques métrologiques du signal numérisé.

– Contenu

Numération (codage, codes). Fonctions combinatoires et séquentielles (registres, compteurs ...).

Composants logiques (règles de connexion). Principe de quantification, des codeurs, multiplexeurs, échantillonneurs bloqueurs, convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique.

Mise en œuvre d'une carte d'acquisition multifonctions (Entrées/Sorties numériques ou analogiques) et de ses caractéristiques métrologiques (résolution, intervalle de mesure, fréquence d'échantillonnage, puissance de sortie, ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.02 | Acquérir et numériser des signaux analogiques
- AC13.03 | Choisir un instrument de mesure adapté au signal
- AC13.04 | Traiter avec ou sans régulation un signal analogique
- AC13.05 | Concevoir un algorithme pour le traitement des données ou le pilotage d'un instrument
- AC13.06 | Utiliser un langage de programmation permettant la mise en place d'un algorithme

Mots clés :

Numération – codage – binaire – hexadécimal – fonctions séquentielles et combinatoires – quantification – chaîne d'acquisition – échantillonnage – convertisseur analogique-numérique (CAN) – convertisseur numérique-analogique (CNA)

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures

2.3.9. Ressource R2.09 : Structure des matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.06 | Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

S'initier à la science des matériaux.

Connaître les grandes classes de matériaux à travers leurs caractérisations structurales.

– Contenu

Les liaisons dans les solides.

Les différentes classes de matériaux. Ordre et désordre dans les matériaux.

Diagrammes de phases.

Analyses structurales.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Matériaux – structure – cristallographie

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

2.3.10. Ressource R2.10 : Propriétés des matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.06 | Identifier la structure de matériaux et mesurer leurs propriétés
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre les propriétés des matériaux et savoir les caractériser.

Prévoir les propriétés d'un matériau et mesurer les grandeurs caractéristiques en tenant compte des contraintes métrologiques.

– Contenu

Propriétés électriques magnétiques, mécaniques, optiques, thermiques des différentes classes de matériaux.

Méthodes élémentaires de mesure des grandeurs associées.

Prérequis :

- R2.09 | Structure des matériaux

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.05 | Identifier les différentes classes de matériaux
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Propriétés physiques – comportement des matériaux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures

2.3.11. Ressource R2.11 : Oxydo-réduction et introduction à la cinétique chimique

Compétences ciblées :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.07 | Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction pour des dosages et des suivis cinétiques
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Etudier les réactions d'oxydo-réduction et leurs applications.

Comprendre la notion de vitesse de réaction.

Connaître les méthodes d'analyse chimique courantes.

– Contenu

Couple redox, potentiel redox, pile.

Introduction à la cinétique chimique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC14.01 | Identifier et comprendre les édifices atomiques et moléculaires
- AC14.03 | Mettre en œuvre des outils d'analyses et de caractérisation physique et chimique en respectant les bonnes pratiques de laboratoire
- AC14.04 | Identifier des types de réaction chimique et mesurer leur avancement
- AC14.06 | Relier les différentes propriétés d'un matériau à sa structure
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Oxydo-réduction – pile – cinétique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

2.3.12. Ressource R2.12 : Transferts thermiques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 2.03 | Réaliser une mesure à l'aide d'une chaîne de mesure et d'une méthode adaptées
- SAÉ 2.08 | Caractériser les phénomènes de transferts thermiques
- SAÉ 2.09 | Projet en groupe visant à la réalisation d'une prestation de mesures ou à la conception d'un système simple de mesures
- PORTFOLIO | Portfolio 2

Descriptif :

– Objectifs

Connaître les différents principes de propagation de la chaleur et de transferts d'énergie thermique.

Connaître les propriétés physiques associées.

Caractériser un transfert d'énergie thermique.

– Contenu

Flux, densité de flux.

Conduction, convection, rayonnement.

Régime stationnaire, champ de température.

Echangeurs.

Introduction au régime variable.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Identifier le phénomène physique à l'origine d'une mesure et réaliser un protocole pour une mesure simple
- AC11.02 | Effectuer les mesures en respectant les règles de sécurité et normes en vigueur
- AC11.03 | Vérifier la cohérence des mesures avec les résultats attendus, effectuer une action corrective le cas échéant
- AC11.04 | Présenter un résultat de mesures avec les outils appropriés (numérique, tableau, graphique...)
- AC12.02 | Evaluer une incertitude de mesure
- AC12.03 | Présenter correctement un résultat de mesure, avec son unité et son incertitude
- AC12.04 | Etalonner un appareil de mesure
- AC15.02 | Identifier les éléments nécessaires pour une étude HSE
- AC15.03 | Réaliser des contrôles environnementaux simples

Mots clés :

Température – flux – conduction – convection – rayonnement – échangeur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures

Chapitre 4.

Parcours : Techniques d'instrumentation

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 3.T1.01 Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation associée mesure et pilotage	SAÉ 3.02 Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et	SAÉ 3.03 Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement	SAÉ 3.T1.04 Construire un projet en techniques d'instrumentation	PORTFOLIO Portfolio 3	R3.01 Anglais 3	R3.02 Culture et communication 3	R3.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 3	R3.04 Outils mathématiques et traitement du signal 1	R3.05 Optique ondulatoire	R3.06 Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide	R3.07 Energie et environnement	R3.08 Métrologie, qualité et statistiques	R3.09 Electromagnétisme	R3.10 Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments	R3.11 Matériaux et résistance des matériaux	R3.12 Techniques spectroscopiques	
Mener	AC21.01	X	X	X	X	X			X		X	X	X		X				
	AC21.02	X			X	X	X	X	X		X	X			X				
	AC21.03	X	X		X	X			X	X	X	X							
	AC21.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	AC21.05	X	X		X	X	X	X	X		X	X							
Déployer	AC22.01	X	X		X	X			X					X					
	AC22.02	X	X		X	X			X					X					
	AC22.03	X			X	X	X	X	X					X					
	AC22.04	X		X	X	X			X					X					
Mettre en œuvre	AC23.01	X			X	X			X	X	X					X			
	AC23.02	X			X	X			X	X	X				X	X			
	AC23.03				X	X			X	X									
	AC23.04	X			X	X	X	X	X							X			
Caractériser	AC24.01		X		X	X			X								X	X	
	AC24.02		X		X	X	X	X	X		X						X	X	
	AC24.03		X		X	X			X		X						X	X	
	AC24.04		X		X	X			X		X							X	
Définir	AC25.01			X	X	X	X	X	X			X	X					X	
	AC25.02			X	X	X	X	X	X				X		X				
	AC25.03			X	X	X			X			X	X					X	
	AC25.04			X	X	X			X				X						
Volume total						25	20	16	25	40	45	13	45	30	26	25	30	340	
Dont TP						12	12	8	12	20	20	0	20	12	0	0	12	128	
Adaptation Locale (SAÉ)			84																84
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									36										36
TP Adaptation locale									90										90

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

1.2.1. SAÉ 3.TI.01 : Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation associant mesure et pilotage

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment réaliser une mesure grâce à la mise en œuvre d'une chaîne d'instrumentation ?" et "Comment piloter cette chaîne d'instrumentation ?" et à se poser la question "Comment gérer l'interfaçage homme-machine ?"

- **Objectifs**

Maîtriser les techniques de traitement électronique, puis numérique, d'un signal analogique issu d'un capteur.

Mettre en œuvre des outils adaptés d'interfaçage et de pilotage d'instruments.

Descriptif générique :

Choisir le traitement électronique adapté d'un signal analogique issu d'un capteur.

Mettre en œuvre les techniques permettant de réduire l'influence de perturbations extérieures.

Paramétrer les outils logiciels d'acquisition en fonction des caractéristiques du signal et des besoins d'analyse.

Utiliser des logiciels métiers pour le traitement des mesures.

Choisir un mode de transmission adapté pour le pilotage.

Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.

Réaliser un interfaçage homme-machine pour la mesure de grandeurs physiques réelles.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAE 3.02 : Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations puis analyser, interpréter et exploiter les résultats obtenus. Dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment caractériser la structure et les propriétés d'un matériau en exploitant les résultats obtenus à partir de différentes techniques ?".

- **Objectifs**

S'approprier les techniques de caractérisation des matériaux.

Déployer les outils de la résistance des matériaux dans le cadre de la caractérisation mécanique

Mettre en évidence les liens existants entre la composition et la structure de matériaux et leurs comportements et propriétés.

Descriptif générique :

Utiliser et mettre en œuvre des techniques de caractérisation des matériaux et comprendre leurs principes.

Analyser, interpréter et exploiter les résultats issus des techniques de caractérisation de matériaux.

Mettre en œuvre des techniques de caractérisation mécanique en lien avec la résistance des matériaux.

Déterminer la structure de matériaux de référence ou la composition chimique d'échantillons de référence.

Comparer les propriétés des matériaux en relation avec différents traitements physiques ou chimiques, notamment les propriétés mécaniques et thermiques.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.03 : Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra sélectionner des techniques et réaliser des contrôles environnementaux complexes. Dans le cadre de mesures in situ ou dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mener des mesures et les exploiter dans le domaine des énergies renouvelables ou décarbonées ainsi que dans le domaine de la qualité d'un environnement ?"

– Objectifs

Utiliser des instruments et techniques adaptées au domaine des mesures et analyses environnementales.

Prendre en compte les aspects normatifs.

Descriptif générique :

Mettre en œuvre une chaîne de production des énergies renouvelables ou décarbonées simple.

Analyser et étudier des données de production d'énergies renouvelables ou décarbonées.

Étudier des normes et des méthodes des techniques d'analyses environnementales.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC22.04 | Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.07 | Énergie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.TI.04 : Construire un projet en techniques d'instrumentation

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples, déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage ; Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment répondre à une demande de mesures dans le domaine des techniques d'instrumentation ?"

– Objectifs

Mettre en œuvre les outils de gestion de projet en équipe.

Comparer des solutions techniques et technologiques

Justifier le choix d'une solution technique.

Proposer une solution technologique réaliste et adaptée à la demande.

Descriptif générique :

Analyser un cahier des charges et rédiger un cahier des spécifications.

Utiliser des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.

Faire une comparative de diverses solutions techniques et technologiques.

Prendre en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales.

Réaliser une analyse économique de diverses solutions.

Justifier le choix de dispositifs et de méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins et des coûts.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique

- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais 3
- R3.02 | Culture et communication 3
- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.05 | Optique ondulatoire
- R3.06 | Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide
- R3.07 | Energie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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 | Anglais 3
- R3.02 | Culture et communication 3
- R3.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 3
- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.05 | Optique ondulatoire
- R3.06 | Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide
- R3.07 | Energie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Anglais 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu écrit et oral long, sur un sujet maîtrisé (conférences et études scientifiques, discours longs, description métiers étoffée, actualités).

Analyser et synthétiser l'information écrite et orale : domaine général, scientifique et professionnel.

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure.

Consolider les situations de communication (orale et écrite), en identifiant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Gérer une prise de parole en continu, animer une réunion, interagir en répondant à des questions plus complexes.

- **Contenu appliqué à l'actualité en lien avec le domaine scientifique, technique, professionnel et à la langue de spécialité**

Étude de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Consolidation de la phonologie de l'anglais.

Approfondissement du vocabulaire de spécialité, lié aux métiers de la mesure.

Rédaction de textes tels que lettre, mél, rapport de projet, CR réunion, synthèse de documents, CV, lettre de motivation.

Présentation des sources : bibliographie et normes de présentation (différences culturelles).

Exposés sur des expériences scientifiques, des instruments et les métiers de la mesure.

Production de textes professionnels : consignes, procédures, protocoles.

Réalisation de tutoriels techniques : « techtorials ».

Étude des différences culturelles à travers la presse et production d'écrits "à la manière de".

– Propositions de mise en œuvre

Approfondissement des techniques d'écriture et de réécriture en ateliers.

Travaux de groupe, jeux de rôle et mises en situation appliqués au monde professionnel (visio conférence, entretien de recrutement).

Débats préparés, échanges (small talk), vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia, diaporamas de présentation, jeux sérieux.

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S2. Niveau B1 minimum (CECRL).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur

- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Approfondissement de la communication scientifique – initiation à la communication professionnelle – métrologie – culture générale – culture scientifique – culture environnementale – médias – esprit critique – interculturalité – dispositifs d'internationalisation – immersion en langue en cours de science – télécollaboration – e-tandem

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Culture et communication 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

S'initier aux genres principaux de l'écriture académique : bibliographie, synthèse, rapports.

Approfondir la rédaction technique.

Maîtriser sa prestation orale au sein d'un groupe, devant un public, avec différents supports (diaporama, poster, infographie etc.).

Appréhender les grands enjeux contemporains (aspects socio-économiques, scientifiques et technologiques).

Rendre compte de l'avancement d'un projet

Prévenir et gérer les conflits.

– Contenu

Synthèses de documents.

Rédactions techniques (instructions, procédures, protocoles).

Comptes rendus de réunion, rapports de projet.

Pages web (en totalité ou en partie), vidéos (films, tutoriels).

Bibliographie.

Exposé long, diaporamas, pitches.

Fondamentaux du travail en réunion.

– Propositions de mise en œuvre

Dispositifs d'écriture en atelier, écriture collaborative.

Travail en équipe, groupe projet.

Jeux de rôles et mises en situation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Recherche d'information – rédaction d'écrits professionnels – communication par l'image – culture générale – gestion de projet
– relations interpersonnelles – gestion de conflits

Volume horaire :

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

1.3.3. Ressource R3.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

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

Connaissance de soi tout au long de la sa formation

Modalités d'admissions (école et entreprise)

Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...

Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

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

Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)

Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)

Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

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

Les secteurs professionnels

Les métiers représentatifs du secteur

Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

- **Mettre en place une démarche de recherche de stage ou d'alternance et les outils associés**

Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)

Développer une posture professionnelle adaptée

Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

- **S'initier au droit du travail**

Connaître les juridictions compétentes pour défendre ses droits

Comprendre un contrat de travail (type de contrats, modalités de rémunération),

Connaître les différentes modalités de rupture du contrat de travail et leurs incidences sociales et fiscales,

Choisir le statut juridique adéquat à son activité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Parcours – recherche de stage – recherche d'alternance – métiers – secteurs et environnement professionnels

Volume horaire :

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

1.3.4. Ressource R3.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 3.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation associant mesure et pilotage
- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement du signal.

– Contenu

Représentation mathématique des signaux : rappel des grandeurs associées aux signaux (valeur instantanée/valeur moyenne/valeur efficace), les différents types de signaux (continu/variable/périodique/harmonique/transitoire/aléatoire/quelconque).

Décomposition en Série de Fourier (réelle et complexe) : notion de fondamentale et d'harmonique, calcul des coefficients de Fourier, lien entre les coefficients de la décomposition en Série de Fourier réelle et ceux de la décomposition en Série de Fourier complexe.

Transformée de Fourier et ses propriétés usuelles : linéarité, décalage temps/fréquence, dérivation, dilatation en temps et en fréquence, conjugaison complexe, convolution, lien entre translation et convolution.

Transformée de Fourier Inverse.

Représentation de Fourier des signaux d'énergie infinie : impulsion de Dirac, échelon de Heaviside, spectre des signaux périodiques, peigne de Dirac..., lien entre les coefficients issus des séries de Fourier et le spectre d'un signal.

Représentations temporelles et spectrales : précaution à prendre lors de la lecture d'un spectre, notion de fréquence d'échantillonnage....

– Propositions de mise en œuvre

L'utilisation de logiciels pour le traitement du signal, d'analyseurs de spectre est recommandée.

Les notions de filtrage, de modulation pourront être abordées en TP.

L'illustration peut se faire en lien avec les ressources en acoustique, électronique, optique ...

Illustration du théorème de Shannon-Nyquist.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques

Mots clés :

Signal – Fourier – spectre – convolution

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Optique ondulatoire

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Connaître les phénomènes physiques qui constituent la base de l'optique ondulatoire.

– Contenu

Polarisation : propagation d'une onde transversale, polarisation rectiligne, loi de Malus, polarisation elliptique, biréfringence, lame quart d'onde et demi-onde, applications à la mesure en lumière polarisée.

Diffraction par un objet simple (fente rectiligne, pupille circulaire), analyse de figures de diffraction, conséquence sur la résolution.

Interférences à 2 ondes, utilisation et applications d'un interféromètre (par exemple : Michelson, Mach-Zenders...).

Notion d'interférences à ondes multiples et applications (par exemple : réseau, cavité Fabry-Perrot, filtres interférentiels...).

– Propositions de mise en œuvre

Utilisation et applications d'un interféromètre type Michelson ou Mach-Zenders.

Utilisation et applications d'un dispositif mettant en œuvre des ondes multiples (réseau, cavité Fabry-Perrot, filtres interférentiels...).

Mesure de dimension d'un objet simple (pupille, grain, fente rectiligne) grâce à la diffraction.

Vérification de la loi de Malus.

Construction et utilisation d'un polarimètre de Laurent pour mesurer la concentration d'une solution sucrée.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif

Mots clés :

Polarisation – interférences – diffraction

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 20 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Déterminer et contrôler les caractéristiques d'une installation hydraulique, aéraulique ou de vide.

Faire le lien entre les différentes grandeurs d'un écoulement, vitesse, débit, pression, viscosité.

Comprendre le principe et le fonctionnement d'une pompe.

Choisir une pompe ou un ventilateur compte tenu du circuit et des caractéristiques du fluide.

– Contenu

Mécanique des fluides : généralités sur les fluides, statique des fluides incompressibles, dynamique des fluides parfaits, viscosité, dynamique des fluides réels, caractéristiques des pompes, hauteur manométrique totale d'une pompe.

Mesures de pression, de vitesse, de débit, de viscosité.

Introduction aux techniques du vide : propriétés des basses pressions (unités SI et « pratiques »), production du vide (volume, désorption des surfaces), identification des régimes en liaison avec la courbe de descente en pression, différents moyens de pompage, mesures de basses pressions, détection de fuite.

– Propositions de mises en œuvre

Étude d'un banc de pertes de charges

Mesures de viscosité

Mesures sur banc avec pompes hydrauliques

Etude d'un profil d'aile

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Débit – vitesse – pression – viscosité – régimes d'écoulement – théorème de Bernoulli – pertes de charge – vide – pompes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Energie et environnement

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Introduire la production des énergies renouvelables et décarbonées.

Introduire la notion de qualité d'un milieu.

– Contenu

Ressources énergétiques de flux, ressources d'énergie de stock décarbonées.

Bases de la transformation d'énergie (mécanique, chimique...) en énergie électrique.

Aspects règlementaires, organisation des contrôles, problématiques techniques liés aux domaines de l'analyse environnementale (pollution milieux, sonore, vibratoire ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Hydrogène – photovoltaïque – éolien – stockage de l'énergie – nucléaire – protection des milieux – pollution des milieux – radioactivité – réglementation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.8. Ressource R3.08 : Métrologie, qualité et statistiques

Compétence ciblée :

- Déployer la métrologie et la démarche qualité

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

- SAÉ 3.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation associant mesure et pilotage
- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en œuvre des outils d'analyses statistiques.

Etablir la traçabilité d'un résultat de mesure.

Assurer la fiabilité des résultats de mesures produits.

Mettre en œuvre la fonction métrologie.

– Contenu

Corrections d'erreurs - Loi de propagation des incertitudes (avec corrélations).

Procédures d'étalonnage et de vérification.

Contrôle statistique, capacité, performance et test R et R (ISO 5725).

Cartes de contrôle qualité (carte de suivi d'une grandeur).

Conformités - Non-conformités.

Initiation aux plans d'expériences L12.

Suivi métrologique d'un instrument de mesure : certificat d'étalonnage, constat de vérification suivant les EMT, fiche de vie.

Tests statistiques : normalité, comparaison de moyennes et de variances, tests d'hypothèse.

Essais inter-laboratoires (Test de Grubbs, ...).

Validation de méthodes (linéarité, rendements, incertitudes).

Calculer les risques lors des vérifications ou lors des contrôles par échantillonnage.

Ajustement, test d'ajustement.

Probabilités (Variable aléatoire discrète – continue).

Statistiques à 1 variable - à 2 variables - intervalle de confiance - tests statistiques.

Propositions de mise en œuvre

TP : courbe d'étalonnage - prise en compte d'une courbe d'étalonnage dans le calcul d'incertitudes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures

Mots clés :

Métrologie – qualité – étalonnage – vérification – test statistique – essai inter-laboratoires

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Electromagnétisme

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation associant mesure et pilotage
- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

S'initier aux lois de l'électromagnétisme et à leurs applications aux capteurs.

Connaître les bases de l'électromagnétisme et de l'électrostatique.

Comprendre le fonctionnement des composants passifs et magnétiques usuels.

– Contenu

Électrostatique : champ, potentiel, condensateurs.

Magnétostatique : champ d'excitation magnétique (H), champ d'induction magnétique (B), flux d'induction.

Loi de Laplace. Travail des forces magnétiques.

Lois d'induction : application des courants de Foucault.

Initiation à la compatibilité électromagnétique.

Composants passifs, composants magnétiques.

Applications aux capteurs (inductifs, capacitifs...).

– Propositions de mise en œuvre

Des TP pourront être consacrés à la mise en œuvre et à l'étude métrologique des capteurs du domaine.

(un exemple d'application : fonctionnement d'un chargeur sans contact).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Electrostatique – électromagnétisme – capteurs

Volume horaire :

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

1.3.10. Ressource R3.10 : Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 3.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation associant mesure et pilotage
- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Maîtriser le principe du traitement électronique d'un signal analogique issu d'un capteur.

Connaître les techniques permettant de réduire l'influence de perturbations extérieures.

Acquérir les bases de la transmission d'information (pilotage).

Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.

– Contenu

Amplificateurs linéaires intégrés réels : produit gain bande.

Principes : fonctionnement linéaire et non linéaire et adaptation d'impédance.

Conditionneurs de signaux : filtrage actif second ordre, amplificateurs d'instrumentation, comparateurs.

Architecture des systèmes numériques.

Les entrées-sorties : signaux échangés avec les circuits extérieurs.

Interfaces série, réseau.

Bus d'instrumentation : analyse et mise en œuvre.

Programmation avancée d'instruments et d'interfaces homme-machine.

Les techniques de protection contre le bruit et les signaux parasites (mode commun, mode série : isolement galvanique, coupleurs optoélectroniques) peuvent être abordées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Amplificateurs linéaires réels – conditionneurs de signaux – convertisseurs – bus d'instrumentation – modes et structures d'échange de signaux – interfaces – programmation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures

1.3.11. Ressource R3.11 : Matériaux et résistance des matériaux

Compétence ciblée :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Etudier et comparer les propriétés des matériaux en relation avec les traitements physiques ou chimiques (traitements mécaniques, thermiques, ...).

Acquérir les fondamentaux de la résistance des matériaux.

– Contenu

Propriétés des matériaux organiques ou inorganiques et modifications dues à des traitements spécifiques (défauts, déformation plastique, diffusion, recristallisation, ...) en lien avec leur structure et leur microstructure.

Fondamentaux de la résistance des matériaux (lois de comportement, extensométrie, sollicitations simples de type compression, traction, cisaillement, flexion...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux

Mots clés :

Comportement mécanique – traitements thermiques – microstructure – défauts – déformation – extensométrie – élasticité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

1.3.12. Ressource R3.12 : Techniques spectroscopiques

Compétences ciblées :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.TI.04 | Construire un projet en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Identification et analyse par différentes méthodes spectroscopiques.

– Contenu

Techniques de spectroscopies atomique et moléculaire (principe, instrumentation).

Phénomènes de transmission, d'absorption, d'émission et de diffusion par spectroscopie.

Analyses de spectres et identification de groupes fonctionnels.

Analyses qualitative et quantitative par spectroscopie.

Incertitude des mesures.

– Propositions de mise en œuvre

Applications par spectroscopies UV/Visible et Infra-Rouge et prolongements possibles au moyen de techniques spectroscopiques d'Emission ou d'Absorption Atomique, Résonance Magnétique Nucléaire, Spectrométrie de Masse et Fluorescence X.

Des exemples de mesures environnementales pourront être envisagés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Interaction rayonnement-matière – spectroscopie – identification – quantification – absorption – émission

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 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.TI.01 Mettre en oeuvre une chaîne d'instrumentation simple associant mesure, régulation et	SAE 4.TI.02 Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation	STAGE Stage Professionnel	PORTFOLIO Portfolio 4	R4.01 Anglais 4	R4.02 Culture et communication 4	R4.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 4	R4.04 Outils mathématiques et traitement du signal 2	R4.05 Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle	R4.06 Mécanique vibratoire et acoustique	R4.07 Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques	
Mener	AC21.01	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	AC21.03	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.04	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.05	X	X	X	X	X	X	X	X				
Déployer	AC22.01		X	X	X	X	X	X					
	AC22.02		X	X	X	X	X	X					
	AC22.03		X	X	X	X	X	X					
	AC22.04	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Mettre en oeuvre	AC23.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Caractériser	AC24.01		X	X	X	X	X	X				X	
	AC24.02		X	X	X	X	X	X				X	
	AC24.03		X	X	X	X	X	X				X	
	AC24.04		X	X	X	X	X	X					
Définir	AC25.01		X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC25.02		X	X	X	X	X	X			X		
	AC25.03		X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC25.04		X	X	X	X	X	X				X	
Volume total						10	10	10	15	15	25	40	125
Dont TP						4	4	0	0	0	12	20	40
Adaptation Locale (SAÉ)		40											40
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)							20						20
TP Adaptation locale							46						46

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

2.2.1. SAÉ 4.TI.01 : Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple associant mesure, régulation et pilotage

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples, mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation et en évaluer les paramètres métrologiques. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple associant mesure, régulation et pilotage ?"

- **Objectifs**

Mettre en œuvre une chaîne de mesure dans toutes ses étapes.

Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesure et s'assurer de sa conformité.

Descriptif générique :

Associer les différents éléments d'une chaîne de mesure de grandeurs physiques.

Identifier la chaîne de mesure la plus pertinente en fonction du cahier des charges du client.

Mettre en œuvre une chaîne de mesure dans toutes ses étapes : choix des éléments de la chaîne de mesure en particulier les capteurs appropriés (passif, actif, ...), acquisition, conditionnement et traitement du signal, automatisation de la mesure par pilotage, filtrage simple analogique et numérique, en particulier pour améliorer le rapport signal/bruit, régulation.

Utiliser et mettre en œuvre une chaîne de mesure dans le respect des règles de sécurité et normes en vigueur.

Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesure et s'assurer de sa conformité.

Analyser, interpréter et exploiter les résultats.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.TI.02 : Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples, déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage ; Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concrétiser un projet en techniques d'instrumentation ?"

– Objectifs

Concevoir un ou des dispositifs expérimentaux permettant de répondre à un cahier des charges de mesures.

Mettre en œuvre et valider les dispositifs expérimentaux proposés.

Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques.

Descriptif générique :

Réaliser la solution technique retenue à l'issue du travail de mise en place du semestre 3.

Tester, qualifier et valider la solution proposée.

Proposer des axes d'améliorations.

Rédiger et présenter des rapports de jalons.

Rédiger un rapport de synthèse.

Défendre la solution proposée face à des solutions concurrentielles.

Présentation orale du projet.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique

- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.07 | Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. STAGE : Stage Professionnel

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

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

- **Objectifs**

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

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

Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

Approfondir la connaissance du secteur professionnel

Renforcer le projet personnel professionnel

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique

2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique
- R4.07 | Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Anglais 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple associant mesure, régulation et pilotage
- SAÉ 4.TI.02 | Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu écrit et oral plus complexe sur un sujet maîtrisé.

Analyser et synthétiser l'information écrite et orale.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Rendre compte de ses activités : méthode du reporting à l'écrit.

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure.

Mettre en pratique les situations de communication (orale et écrite), en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail (jeux de rôles).

Gérer une prise de parole en continu, animer une réunion, interagir avec des locuteurs natifs ou non natifs en présentiel ou à distance dans le cadre d'échange virtuel.

Valoriser à l'écrit et à l'oral son parcours et anticiper son avenir professionnel dans un contexte international : réflexion sur l'identité numérique et sur le choix des outils/réseaux pour communiquer.

– Contenu, appliqué à l'actualité en lien avec le domaine scientifique, technique et son projet professionnel

Étude et réalisation de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Exposés sur des expériences scientifiques, des instruments et les métiers de la mesure.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais.

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure.

Rédaction de livrables professionnels : logbook, rapport de stage, consignes, procédures, protocoles, e-portfolio.

Rédaction de bibliographie en respectant les normes de présentation (différences culturelles).

– Propositions de mise en œuvre

Travaux de groupe, jeux de rôle et mises en situation appliqués au monde professionnel.

Débats préparés, échanges formels et informels, vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours.

Échanges virtuels (visio, chat, forum).

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S3. Niveau B1 minimum, objectif B2 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Communication scientifique – communication professionnelle – métrologie – culture générale – culture scientifique – culture environnementale – médias – esprit critique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Culture et communication 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.TI.02 | Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Approfondir les genres principaux de l'écriture académique : bibliographie, synthèse, rapports.

Rendre compte de son expérience professionnelle

Approfondir la rédaction technique.

Maîtriser sa prestation orale au sein d'un groupe, devant un public, avec différents supports (diaporama, poster, etc.).

– Contenu

Écriture du rapport de stage ou d'activités dans le cadre de l'alternance

Préparation de soutenance

Bibliographie, revue de littérature.

– Propositions de mise en œuvre

Écriture individuelle et collective.

Outils de partage des données.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Veille documentaire – rapport de stage – bibliographie – soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.TI.02 | Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

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

Connaissance de soi tout au long de la sa formation

Modalités d'admissions (école et entreprise)

Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...

Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

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

Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)

Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)

Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

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

Les secteurs professionnels

Les métiers représentatifs du secteur

Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

- **Mettre en place une démarche de recherche de stage ou d'alternance et les outils associés**

Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)

Développer une posture professionnelle adaptée

Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité

- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Métiers – postes – organisation – secteur – environnement professionnel – projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 4.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple associant mesure, régulation et pilotage
- SAÉ 4.TI.02 | Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement des signaux.

– Contenu

Représentation mathématique des signaux.

Techniques de traitement des signaux à temps continu ou à temps discret : système linéaire invariant, réponse impulsionnelle, notions d'énergie et de puissance, auto et inter corrélation, densité spectrale de puissance, cas des signaux à puissance moyenne finie rapport signal/bruit, filtrage numérique.

Transformée de Laplace (et ses propriétés) présentée comme prolongement et généralisation de la Transformée de Fourier appliquée à des signaux réels.

Transformée inverse de Laplace dans le cas de fonction de transfert sous la forme de fraction rationnelle, (décomposition en éléments simples, Théorème des résidus...).

Causalité.

– Propositions de mise en œuvre

Illustration du diagramme de Bode et de l'impédance complexe.

Possibilité de recourir à la transformée en Z (signaux échantillonnés) et aux techniques de compression.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Signal réel/causal – échantillonnage – autocorrélation – inter-corrélation – densité spectrale de puissance – rapport signal/bruit – Laplace – filtrage numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 4.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation simple associant mesure, régulation et pilotage
- SAÉ 4.TI.02 | Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Acquérir les connaissances pour définir et choisir une chaîne de mesure, de contrôle, d'essais à partir d'un besoin.
Réguler des systèmes analogiques ou numériques.

– Contenu

Synthèse des types et technologies de capteurs.

Caractéristiques métrologiques d'une chaîne de mesure (capteur + conditionneur + traitement + acquisition).

Choix et mise en œuvre des composants d'une chaîne de mesure, d'essais en réponse à un cahier des charges.

Initiation à l'automatique : asservissement et régulation, systèmes ouverts et bouclés, régulation PID.

Application à une chaîne de mesure en boucle fermée.

Prérequis :

- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Capteur – conditionneur – traitement – asservissement – régulation – PID

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Mécanique vibratoire et acoustique

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Analyser les vibrations mécaniques et acoustiques d'un système.

– Contenu

Mécanique vibratoire : systèmes masse-ressort à 1 degré de liberté, oscillations libres avec et sans frottements, oscillations forcées avec frottements visqueux, résonances vitesse et amplitude.

Acoustique : bases physiques, équation d'onde, propagation, acoustique physiologique, niveaux acoustiques.

– Propositions de mises en œuvre

Étude électrique et acoustique d'un haut parleur/mesures de temps de réverbération

Mesures environnementales et dans le domaine du bâtiment à l'aide d'un sonomètre

Mesures normées autour d'une machine tournante à l'aide d'un sonomètre

Etude de modes propres d'une poutre

Mesures de fréquences propres sur des systèmes couplés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC22.04 | Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Oscillations – résonance – fréquence – période – onde acoustique – décibel – source sonore – niveaux (intensité – pression – puissance) – accéléromètre – sonomètre

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.TI.02 | Concrétiser un projet en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Appréhender les techniques chromatographiques et électrochimiques.

Choisir des méthodes spécifiques en fonction des caractéristiques, des besoins et de l'environnement.

– Contenu

Techniques chromatographiques : principes de séparation (adsorption, partage, échange d'ions, exclusion stérique, ...), analyse qualitative, analyse quantitative (étalonnage externe et étalonnage interne).

Techniques électrochimiques : principes (électrolytes, systèmes d'électrodes, interfaces), analyse quantitative (courbes intensité-potentiel, ...).

Des exemples de mesures environnementales pourront être envisagés.

– Propositions de mise en œuvre

Mise en application au moyen de techniques telles que la chromatographie liquide à hautes performances, la chromatographie en phase gazeuse, l'ampérométrie et la potentiométrie.

Mise en œuvre d'électrodes sélectives et indicatrices.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Chromatographie – électrochimie – analyse – séparation – identification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 20 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.TI.01 Mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses dans le domaine temps	SAE 5.TI.02 Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation	PORTFOLIO Portfolio 5	R5.01 Anglais 5	R5.02 Culture et communication 5	R5.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 5	R5.04 Outils mathématiques avancés	R5.TI.05 Contrôles et essais industriels relatifs à des grandeurs de la physique	R5.06 Métrologie et qualité 1	R5.TI.07 Instrumentation avancée, intelligente et communicante	
Mener	AC31.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC31.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Déployer	AC32.01	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC32.04	X	X	X	X	X	X	X		X		
Mettre en œuvre	AC33.01	X	X	X	X	X	X	X				X
	AC33.02	X	X	X	X	X	X	X				X
	AC33.03	X	X	X	X	X	X	X	X			X
	AC33.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	AC33.05	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Volume total				20	20	10	16	28	45	46	185	
Dont TP				8	8	6	0	0	20	26	68	
Adaptation Locale (SAÉ)		48									48	
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)						47					47	
TP Adaptation locale						52					52	

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

3.2.1. SAÉ 5.TI.01 : Mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation complexe en prenant en compte des conditions spécifiques ou extrêmes. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses en optique, acoustique, mécanique vibratoire, CEM ou physique nucléaire ? "

- **Objectifs**

Réaliser des diagnostics répondant aux exigences d'un client.

Réaliser des essais normalisés.

Descriptif générique :

Mener des contrôles et essais dans des domaines divers : optique, acoustique, mécanique vibratoire, CEM ou physique nucléaire en prenant en compte les exigences du client.

Concevoir et piloter les différentes étapes d'une campagne d'essais pour des grandeurs ayant des caractéristiques temporelles et fréquentielles.

Analyser les résultats d'une campagne de mesures en mettant en évidence des indicateurs pertinents.

Mettre en œuvre différentes techniques de contrôles non destructifs.

Mettre en œuvre différents systèmes d'instrumentation avancée.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.TI.05 | Contrôles et essais industriels relatifs à des grandeurs de la physique ondulatoire
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.TI.07 | Instrumentation avancée, intelligente et communicante

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.TI.02 : Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation complexe en prenant en compte des conditions spécifiques ou extrêmes. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment répondre à une demande de mesures complexes ou sous contraintes dans le domaine des techniques d'instrumentation ?"

– Objectifs

Mettre en évidence la complexité de la demande formulée.

Prendre en compte l'ensemble des contraintes.

Mettre en œuvre les outils de gestion de projet en équipe.

Comparer des solutions techniques et technologiques.

Justifier le choix d'une solution technique.

Proposer une solution technologique réaliste et adaptée à la demande.

Descriptif générique :

Analyser un cahier des charges et rédiger un cahier des spécifications.

Utiliser des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.

Faire une comparative de diverses solutions techniques et technologiques.

Prendre en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales.

Prendre en compte la complexité de la demande.

Prendre en compte des contraintes techniques et environnementales.

Réaliser une analyse économique de diverses solutions.

Justifier le choix de dispositifs et de méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins et des coûts.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative

- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais 5
- R5.02 | Culture et communication 5
- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.TI.05 | Contrôles et essais industriels relatifs à des grandeurs de la physique ondulatoire
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.TI.07 | Instrumentation avancée, intelligente et communicante

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais 5
- R5.02 | Culture et communication 5
- R5.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 5
- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.TI.05 | Contrôles et essais industriels relatifs à des grandeurs de la physique ondulatoire
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.TI.07 | Instrumentation avancée, intelligente et communicante

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Anglais 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.TI.02 | Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu discursif écrit et oral long, avec plus de références implicites.

Renforcer son bagage lexical.

Synthétiser un ensemble de documents spécialisés à l'écrit comme à l'oral.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure et au parcours choisi en BUT3 .

Proposer des situations de communication (orale et écrite) rétrospectives et prospectives et les mettre en œuvre en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Organiser une prise de parole en continu dans un groupe, animer une réunion .

– Contenu scientifique, technique, lié au parcours en B.U.T. 3 et au projet professionnel

Études et réalisations de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Exposés sur des expériences et des pratiques scientifiques, sur les métiers de la mesure.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais – niveau intermédiaire.

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure et au parcours choisi.

Rédactions de livrables professionnels : rapports de stage, dossiers techniques, cahiers des charges, procédures, datasheets, instructions longues, protocoles, e-portfolio.

Rédactions de bibliographies commentées en respectant une norme de présentation selon le pays visé.

Élaborations de glossaires, en amont ou en aval de la création de documents techniques.

Enregistrements de témoignages sur le parcours, à transmettre aux futurs étudiants et aux recruteurs.

Discussions en ligne formelles et informelles, notes, messages et formulaires, dans le cadre d'échanges (internationalisation à domicile, e-tandem, télé-collaboration).

– Propositions de mise en œuvre

Mise en place de travaux de groupe, création de jeux de rôle et mises en situation appliqués à sa formation et au monde professionnel.

Débats préparés, échanges formels et informels, vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours (réseaux sociaux professionnels).

Échanges virtuels (visio, chat, forum).

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S4. Niveau B2 minimum, objectif B2/C1 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Approfondissement de la communication scientifique et professionnelle – métrologie – culture générale – scientifique – environnementale – médias – esprit critique – internationalisation – réflexivité – identité numérique

Volume horaire :

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

3.3.2. Ressource R5.02 : Culture et communication 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.TI.02 | Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en place et tenir une veille scientifique et technologique.

Organiser sa documentation.

Rédiger une bibliographie, une revue de la littérature scientifique.

Produire un écrit scientifique selon les normes académiques.

Présenter un exposé long.

Produire un support audiovisuel.

Prendre en compte les codes de la communication interculturelle.

– Contenu

Rapports scientifiques.

Dossiers techniques (cahier des charges, etc.).

Bibliographies.

Exposé long.

– Propositions de mise en œuvre

Travail en équipe, groupe projet.

Vidéos (films, tutoriels, notices).

Animations de réunions.

Soutenances de projets.

Organisation d'évènements (conférences, expositions, etc.).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité

- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Veille scientifique et technologique – rédaction professionnelle et académique – rédaction technique – communication par l'image – gestion de projet – gestion de conflits

Volume horaire :

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

3.3.3. Ressource R5.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

- **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

- **Formaliser son plan de carrière**

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

- **S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement**

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

Se préparer aux différents types et formes de recrutement

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

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

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes

– AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Posture professionnelle – recrutement – connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Outils mathématiques avancés

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.TI.01 | Mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel
- SAÉ 5.TI.02 | Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Connaître et savoir utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques.

– Contenu

Algèbre linéaire : diagonalisation des endomorphismes.

Intégration : compléments d'intégrations pour la physique (intégrales doubles, intégrales triples, intégrales curvilignes,...).

Utilisation d'exemples en lien avec les autres modules scientifiques et techniques de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Algèbre linéaire – intégrales

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

3.3.5. Ressource R5.TI.05 : Contrôles et essais industriels relatifs à des grandeurs de la physique ondulatoire

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 5.TI.01 | Mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel
- SAÉ 5.TI.02 | Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Analyser les grandeurs et les indicateurs de contrôles et essais industriels.

Utiliser des compléments de physique ondulatoire pour traiter numériquement des données de mesure.

Identifier des méthodes de mesures et des chaînes de mesure appropriées à différents contrôles et essais.

– Contenu

Des compléments de physique seront étudiés dans un domaine spécifique : optique, acoustique, mécanique vibratoire, compatibilité électromagnétique ou physique nucléaire.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué

Mots clés :

Physique ondulatoire – contrôle et essai industriel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures

3.3.6. Ressource R5.06 : Métrologie et qualité 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.TI.01 | Mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel
- SAÉ 5.TI.02 | Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Déployer les outils de la qualité et mettre en œuvre les méthodes d'optimisation.

– Contenu

Chaîne de mesure dans un contexte de démarche qualité.

Veille normative.

Plans d'expérience.

Outils de la qualité (pareto, amdec, 5M, ...).

– Propositions de mise en œuvre

Prise en main et analyse de normes (AFNOR, ISO ...), documents COFRAC ...

Chaque département, en fonction de son environnement, développera cette mise en œuvre dans différents domaines, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Plan d'expérience – outils de la qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.TI.07 : Instrumentation avancée, intelligente et communicante

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 5.TI.01 | Mener une campagne d'essais avec des mesures et analyses dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel
- SAÉ 5.TI.02 | Construire un projet complexe en techniques d'instrumentation
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Appréhender les systèmes "Internet des Objets".

Savoir configurer des systèmes de mesure en réseau pour échanger des données de mesures.

S'initier aux systèmes embarqués.

– Contenu

Évolution des systèmes "Internet des Objets" : capteurs et applications, principe, architecture, notion de sécurité.

Systèmes de mesure en réseau : analyse, configuration, transfert de données, bus de terrain, réseau de capteurs.

Systèmes embarqués : structures et composants, traitement des données, programmation de microcontrôleurs et de micro-systèmes.

– Propositions de mise en œuvre

Mise en œuvre de systèmes "Internet des Objets" (les problèmes de sécurité pourront être abordés).

Mise en œuvre de systèmes de mesures en réseau.

Mise en œuvre de systèmes embarqués (programmation d'applications dédiées à la mesure, systèmes temps réel, évaluations des coûts et des consommations).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué

Mots clés :

Capteurs – Internet des Objets – systèmes de mesure en réseau – systèmes embarqués – programmation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 46 heures dont 26 heures de TP

4. Semestre 6

4.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 6.TI.01 Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe dans des conditions spécifiques	SAE 6.TI.02 Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation	STAGE Stage S6	PORTFOLIO Portfolio 6	R6.01 Anglais 6	R6.02 Culture et communication 6	R6.03 Organisation et gestion d'équipe	R6.04 Métrologie et qualité 2	R6.TI.05 Physique avancée appliquée à des mesures en environnement sévère	
Mener	AC31.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Déployer	AC32.01	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.04	X	X	X	X	X	X	X	X		
Mettre en œuvre	AC33.01	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC33.02	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC33.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC33.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC33.05	X	X	X	X	X	X	X	X		
Volume total						15	15	16	44	15	105
Dont TP						7	7	0	24	0	38
Adaptation Locale (SAÉ)				30							30
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)						40					40
TP Adaptation locale						34					34

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

4.2.1. SAÉ 6.TI.01 : Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe dans des conditions spécifiques ou extrêmes

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation complexe en prenant en compte des conditions spécifiques ou extrêmes. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment qualifier des produits industriels ?" et

"Comment concevoir et mettre en œuvre un système de surveillance d'une installation fonctionnant dans des conditions spécifiques ou extrêmes ? "

- **Objectifs**

Concevoir et mettre au point des bancs de tests spécifiques.

Concevoir des systèmes de mesure autonomes et embarqués.

Valider par la mesure des phénomènes physiques préalablement simulés.

Descriptif générique :

Identifier les caractéristiques de l'environnement : températures ou pressions extrêmes, milieux bruités, hauts niveaux vibratoires, ...

Mesurer sur de longues durées à l'aide de systèmes autonomes et communicants.

Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe en environnement sévère.

Mettre en œuvre et contrôler des systèmes de mesures embarqués.

Mettre en œuvre de techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité.

Analyser et exploiter les mesures à l'aide de logiciels métiers.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.04 | Métrologie et qualité 2

– R6.TI.05 | Physique avancée appliquée à des mesures en environnement sévère

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. SAÉ 6.TI.02 : Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique, déployer la métrologie et la démarche qualité pour un parc d'instruments et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation complexe en prenant en compte des conditions spécifiques ou extrêmes. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des techniques d'instrumentation ?"

– Objectifs

Concevoir un ou des dispositifs expérimentaux permettant de répondre à un cahier des charges de mesures.

Mettre en œuvre et valider les dispositifs expérimentaux proposés.

Reproduire les conditions d'expériences sous contraintes.

Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques.

Descriptif générique :

Réaliser la solution technique retenue à l'issue du travail de mise en place du semestre 5.

Reproduire expérimentalement les conditions de contraintes.

Tester, qualifier et valider la solution proposée.

Proposer des axes d'améliorations.

Rédiger et présenter des rapports de jalons.

Rédiger un rapport de synthèse.

Défendre la solution proposée face à des solutions concurrentielles.

Présentation orale du projet.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté

- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe
- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.TI.05 | Physique avancée appliquée à des mesures en environnement sévère

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.3. STAGE : Stage S6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

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

Objectifs

Conduire une/des missions en responsabilité

Participer aux projets en tant que membre de l'équipe

Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour

contribuer à l'activité et aux résultats, proposer des solutions et en rendre compte

Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

Conforter le projet professionnel

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe

- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.TI.05 | Physique avancée appliquée à des mesures en environnement sévère

4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe
- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.TI.05 | Physique avancée appliquée à des mesures en environnement sévère

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais 6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.TI.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu discursif écrit et oral long, avec de nombreuses références implicites.

Valoriser son bagage lexical .

Synthétiser un ensemble de documents spécialisés à l'écrit comme à l'oral.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Rendre compte de ses activités lors d'un entretien professionnel (pairs, supérieurs hiérarchiques, ...).

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure et au parcours choisi en BUT3.

Proposer des situations de communication (orale et écrite) rétrospectives et prospectives et les mettre en œuvre en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Organiser une prise de parole en continu dans un groupe, organiser et animer une réunion avec des locuteurs natifs ou non natifs en présentiel ou à distance dans le cadre d'échange virtuel.

Témoigner de son parcours et préparer son avenir professionnel dans un contexte international : renforcer sa réflexion sur son identité numérique et choisir des outils/réseaux adaptés.

– Contenu scientifique, technique, lié au parcours en B.U.T. 3 et au projet professionnel

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure et au parcours choisi.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais – niveau avancé.

Glossaire collaboratif.

Rédactions de livrables professionnels : dossiers techniques, cahiers des charges, commandes, e-portfolio.

Coopération dans le cadre d'échanges internationaux (en présentiel, à distance, ...).

– Propositions de mise en œuvre

Travaux de groupe, création de jeux de rôle et mises en situation appliqués à la spécialisation et au monde professionnel.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours.

Échanges virtuels et présentiels (vidéoconférences, chat, forum, e-tandem, télécollaboration, débats).

Complexité croissante des activités par rapport au S5. Niveau B2 minimum, objectif B2/C1 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique

- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Applications scientifiques – projets professionnels – valorisation du parcours à l'international – élargissement de la culture scientifique – environnementale – témoignages – identité numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 7 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Culture et communication 6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.TI.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Produire un écrit scientifique selon les normes académiques.

Présenter un exposé long.

Prendre en compte les codes de la communication interculturelle. .

Inscrire ses actions dans une démarche de développement durable et de responsabilité sociétale et environnementale.

Analyser les indicateurs d'impacts environnementaux.

Valoriser ses productions en participant à des actions de communication externe.

– Contenu

Dossiers techniques.

Ecrits de communication interne/externe.

Communication et organisation : communication interne, externe, institutionnelle.

Ethique d'entreprise et RSE.

– Propositions de mise en œuvre

Conférences.

Travaux de groupe, animation de réunions.

Création de pages web.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux

- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Gestion de projet – RSE – développement durable – bilan carbone – communication interne et externe

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 7 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Organisation et gestion d'équipe

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.TI.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Connaitre les grandes théories des organisations et les approches managériales correspondantes.

Animer et piloter une équipe.

Identifier les risques psychosociaux et les facteurs de discriminations, savoir y réagir.

– Contenu

Initiation aux grandes théories du management et des organisations.

Risques psychosociaux et souffrances psychiques au travail.

Prévention et lutte contre les discriminations.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes technique
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Gestion d'équipe – management des organisations – communication interne – externe et institutionnelle – discriminations au travail – risques psychosociaux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

4.3.4. Ressource R6.04 : Métrologie et qualité 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe dans des conditions spécifiques ou extrêmes
- SAÉ 6.TI.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Assurer l'amélioration continue du système de management de la mesure.

Optimiser la gestion du parc d'instruments.

– Contenu

Métrologie légale.

Modélisation et simulation incertitude.

Méthodes d'optimisation des périodicités d'étalonnage (Opperet ...).

Gestion d'un parc d'instruments de mesure dans un contexte de démarche qualité.

Notions d'accréditation des laboratoires (NF EN ISO 17025) et de certification de produits.

Éléments d'un audit qualité.

Système management de la qualité selon les normes en vigueur.

– Propositions de mise en œuvre

Chaque département, en fonction de son environnement, développera cette mise en œuvre dans différents domaines, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes technique

- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Accréditation – certification – audit qualité – normalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 44 heures dont 24 heures de TP

4.3.5. Ressource R6.TI.05 : Physique avancée appliquée à des mesures en environnement sévère

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 6.TI.01 | Mettre en œuvre une chaîne d'instrumentation complexe dans des conditions spécifiques ou extrêmes
- SAÉ 6.TI.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes en techniques d'instrumentation
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Mobiliser des notions de physique avancée pour réaliser des mesures en environnement sévère : températures ou pressions extrêmes, milieux bruités, hauts niveaux vibratoires, ...

Analyser des résultats de contrôles et essais industriels en environnement sévère.

– Contenu

Renforcement en physique : optique, acoustique, mécanique vibratoire, vide, électromagnétisme, thermique, nucléaire.

Utilisation de logiciels métiers pour l'interprétation et le post-traitement des données de mesures (thermique, acoustique, CEM, ...), et éventuellement pour la simulation de systèmes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes

Mots clés :

Physique – contrôle et essai industriel – environnement sévère

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

Chapitre 5.

Parcours : Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

1. Semestre 3

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 3.01 Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument	SAÉ 3.MCPC.02 Mettre en œuvre techniques de caractérisation de matériaux de référence et	SAÉ 3.03 Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement	SAÉ 3.MCPC.04 Construire un p dans le domaine des mesures pc contrôle physico-chimique et les	PORTFOLIO Portfolio 3	R3.01 Anglais 3	R3.02 Culture et communication 3	R3.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 3	R3.04 Outils mathématiques et traitement du signal 1	R3.05 Optique ondulatoire	R3.06 Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide	R3.07 Energie et environnement	R3.08 Métrologie, qualité et statistiques	R3.09 Electromagnétisme	R3.10 Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments	R3.11 Matériaux et résistance des matériaux	R3.12 Techniques spectroscopiques	
Mener	AC21.01		X	X	X	X			X		X	X	X		X				
	AC21.02	X				X	X	X			X	X			X				
	AC21.03		X			X			X	X	X	X							
	AC21.04		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X						
	AC21.05		X			X	X	X	X		X	X							
Déployer	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	X		X						X				
Mettre en œuvre	AC23.01	X				X	X		X	X	X						X		
	AC23.02	X				X	X		X	X	X				X	X			
	AC23.03					X	X		X	X									
	AC23.04	X				X	X	X	X								X		
Caractériser	AC24.01		X			X	X		X								X	X	
	AC24.02		X			X	X	X	X		X						X	X	
	AC24.03		X			X	X		X		X						X	X	
	AC24.04		X			X	X		X		X							X	
Définir	AC25.01				X	X	X	X	X			X	X					X	
	AC25.02				X	X	X	X	X				X		X				
	AC25.03				X	X	X		X			X	X					X	
	AC25.04				X	X	X		X				X						
Volume total							25	20	16	25	40	45	13	45	30	26	25	30	340
Dont TP							12	12	8	12	20	20	0	20	12	0	0	12	128
Adaptation Locale (SAÉ)				84															84
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)										36									36
TP Adaptation locale										90									90

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre aux problématiques : Comment réaliser une mesure grâce à la mise en œuvre d'une chaîne d'instrumentation ?

"Comment piloter cette chaîne d'instrumentation ?"

- **Objectifs**

S'approprier les techniques de traitement électronique, puis numérique, d'un signal analogique issu d'un capteur.

Mettre en œuvre des outils adaptés de pilotage d'instruments.

Descriptif générique :

Choisir le traitement électronique adapté d'un signal analogique issu d'un capteur.

Paramétrer les outils logiciels d'acquisition en fonction des caractéristiques du signal et des besoins d'analyse.

Utiliser des logiciels métiers pour le traitement des mesures.

Choisir un mode de transmission adapté pour le pilotage.

Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.

Apprentissages critiques :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.MCPC.02 : Mettre en œuvre les techniques de caractérisation de matériaux de référence et d'analyses physico-chimiques de composés organiques et inorganiques modèles

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations puis analyser, interpréter et exploiter les résultats obtenus. Dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment caractériser la structure et les propriétés d'un matériau en exploitant les résultats obtenus à partir de différentes techniques ?" et "Comment caractériser un composé organique ou inorganique en mettant en œuvre différentes techniques d'analyses physico-chimiques ?".

- **Objectifs**

S'approprier les techniques de caractérisation des matériaux et d'analyse physico-chimique.

Déployer les outils de la résistance des matériaux dans le cadre de la caractérisation mécanique.

Mettre en évidence les liens existants entre la composition et la structure de matériaux et leurs comportements et propriétés.

Descriptif générique :

Utiliser des techniques d'analyse d'échantillons et de caractérisation des matériaux et comprendre leurs principes.

Analyser, interpréter et exploiter les résultats issus de ces techniques.

Employer des techniques physico-chimiques pour décrire la composition d'échantillons.

Caractériser des échantillons au niveau de leur composition, de leur structure et étudier leurs comportements et propriétés.

Mettre en œuvre des techniques de caractérisation mécanique en lien avec la résistance des matériaux.

Différentes techniques de caractérisation de matériaux pourront venir en appui d'essais mécaniques sur des matériaux de référence ou sur des essais visant plus spécifiquement les propriétés thermiques des matériaux.

Déterminer la structure de matériaux de référence ou la composition chimique d'échantillons de référence.

Comparer les propriétés des matériaux en relation avec différents traitements physiques ou chimiques, notamment les propriétés mécaniques et thermiques.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques

- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.03 : Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra sélectionner des techniques et réaliser des contrôles environnementaux complexes. Dans le cadre de mesures in situ ou dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mener des mesures et les exploiter dans le domaine des énergies renouvelables ou décarbonées ainsi que dans le domaine de la qualité d'un environnement ?"

– Objectifs

Utiliser des instruments et techniques adaptées au domaine des mesures et analyses environnementales.

Prendre en compte les aspects normatifs.

Descriptif générique :

Mettre en œuvre une chaîne de production des énergies renouvelables ou décarbonées simple.

Analyser et étudier des données de production d'énergies renouvelables ou décarbonées.

Étudier des normes et des méthodes des techniques d'analyses environnementales.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC22.04 | Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.07 | Énergie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.MCPC.04 : Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples, déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure et caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment répondre à une demande de mesures dans le domaine des mesures, des contrôles physicochimiques et des matériaux ?"

- **Objectifs**

Mettre en œuvre les outils de gestion de projet en équipe.

Comparer des solutions techniques et technologiques.

Justifier le choix d'une solution technique.

Proposer une solution technologique réaliste et adaptée à la demande.

Descriptif générique :

Analyser un cahier des charges et rédiger un cahier des spécifications.

Utiliser des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.

Faire une étude comparative de diverses solutions techniques et technologiques.

Prendre en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales.

Réaliser une analyse économique de diverses solutions.

Justifier le choix de dispositifs et de méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins et des coûts.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques

- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais 3
- R3.02 | Culture et communication 3
- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.05 | Optique ondulatoire
- R3.06 | Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide
- R3.07 | Energie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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 | Anglais 3
- R3.02 | Culture et communication 3
- R3.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 3
- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.05 | Optique ondulatoire
- R3.06 | Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide
- R3.07 | Energie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Anglais 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu écrit et oral long, sur un sujet maîtrisé (conférences et études scientifiques, discours longs, description métiers étoffée, actualités).

Analyser et synthétiser l'information écrite et orale : domaine général, scientifique et professionnel.

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure.

Consolider les situations de communication (orale et écrite), en identifiant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Gérer une prise de parole en continu, animer une réunion, interagir en répondant à des questions plus complexes.

- **Contenu appliqué à l'actualité en lien avec le domaine scientifique, technique, professionnel et à la langue de spécialité**

Étude de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Consolidation de la phonologie de l'anglais.

Approfondissement du vocabulaire de spécialité, lié aux métiers de la mesure.

Rédaction de textes tels que lettre, mél, rapport de projet, CR réunion, synthèse de documents, CV, lettre de motivation.

Présentation des sources : bibliographie et normes de présentation (différences culturelles).

Exposés sur des expériences scientifiques, des instruments et les métiers de la mesure.

Production de textes professionnels : consignes, procédures, protocoles.

Réalisation de tutoriels techniques : « techtorials ».

Étude des différences culturelles à travers la presse et production d'écrits "à la manière de".

– Propositions de mise en œuvre

Approfondissement des techniques d'écriture et de réécriture en ateliers.

Travaux de groupe, jeux de rôle et mises en situation appliqués au monde professionnel (visio conférence, entretien de recrutement).

Débats préparés, échanges (small talk), vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia, diaporamas de présentation, jeux sérieux.

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S2. Niveau B1 minimum (CECRL).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur

- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Approfondissement de la communication scientifique – initiation à la communication professionnelle – métrologie – culture générale – culture scientifique – culture environnementale – médias – esprit critique – interculturalité – dispositifs d'internationalisation – immersion en langue en cours de science – télécollaboration – e-tandem

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Culture et communication 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

S'initier aux genres principaux de l'écriture académique : bibliographie, synthèse, rapports.

Approfondir la rédaction technique.

Maîtriser sa prestation orale au sein d'un groupe, devant un public, avec différents supports (diaporama, poster, infographie etc.).

Appréhender les grands enjeux contemporains (aspects socio-économiques, scientifiques et technologiques).

Rendre compte de l'avancement d'un projet

Prévenir et gérer les conflits.

– Contenu

Synthèses de documents.

Rédactions techniques (instructions, procédures, protocoles).

Comptes rendus de réunion, rapports de projet.

Pages web (en totalité ou en partie), vidéos (films, tutoriels).

Bibliographie.

Exposé long, diaporamas, pitches.

Fondamentaux du travail en réunion.

– Propositions de mise en œuvre

Dispositifs d'écriture en atelier, écriture collaborative.

Travail en équipe, groupe projet.

Jeux de rôles et mises en situation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Recherche d'information – rédaction d'écrits professionnels – communication par l'image – culture générale – gestion de projet – relations interpersonnelles – gestion de conflits

Volume horaire :

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

1.3.3. Ressource R3.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

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

Connaissance de soi tout au long de la sa formation

Modalités d'admissions (école et entreprise)

Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...

Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

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

Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)

Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)

Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

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

Les secteurs professionnels

Les métiers représentatifs du secteur

Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

- **Mettre en place une démarche de recherche de stage ou d'alternance et les outils associés**

Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)

Développer une posture professionnelle adaptée

Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

- **S'initier au droit du travail**

Connaître les juridictions compétentes pour défendre ses droits

Comprendre un contrat de travail (type de contrats, modalités de rémunération),

Connaître les différentes modalités de rupture du contrat de travail et leurs incidences sociales et fiscales,

Choisir le statut juridique adéquat à son activité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Parcours – recherche de stage – recherche d'alternance – métiers – secteurs et environnement professionnels

Volume horaire :

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

1.3.4. Ressource R3.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.MCPC.02 | Mettre en œuvre les techniques de caractérisation de matériaux de référence et d'analyses physico-chimiques de composés organiques et inorganiques modèles
- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement du signal.

– Contenu

Représentation mathématique des signaux : rappel des grandeurs associées aux signaux (valeur instantanée/valeur moyenne/valeur efficace), les différents types de signaux (continu/variable/périodique/harmonique/transitoire/aléatoire/quelconque).

Décomposition en Série de Fourier (réelle et complexe) : notion de fondamentale et d'harmonique, calcul des coefficients de Fourier, lien entre les coefficients de la décomposition en Série de Fourier réelle et ceux de la décomposition en Série de Fourier complexe.

Transformée de Fourier et ses propriétés usuelles : linéarité, décalage temps/fréquence, dérivation, dilatation en temps et en fréquence, conjugaison complexe, convolution, lien entre translation et convolution.

Transformée de Fourier Inverse.

Représentation de Fourier des signaux d'énergie infinie : impulsion de Dirac, échelon de Heaviside, spectre des signaux périodiques, peigne de Dirac..., lien entre les coefficients issus des séries de Fourier et le spectre d'un signal.

Représentations temporelles et spectrales : précaution à prendre lors de la lecture d'un spectre, notion de fréquence d'échantillonnage....

– Propositions de mise en œuvre

L'utilisation de logiciels pour le traitement du signal, d'analyseurs de spectre est recommandée.

Les notions de filtrage, de modulation pourront être abordées en TP.

L'illustration peut se faire en lien avec les ressources en acoustique, électronique, optique ...

Illustration du théorème de Shannon-Nyquist.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques

Mots clés :

Signal – Fourier – spectre – convolution

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Optique ondulatoire

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Connaître les phénomènes physiques qui constituent la base de l'optique ondulatoire.

– Contenu

Polarisation : propagation d'une onde transversale, polarisation rectiligne, loi de Malus, polarisation elliptique, biréfringence, lame quart d'onde et demi-onde, applications à la mesure en lumière polarisée.

Diffraction par un objet simple (fente rectiligne, pupille circulaire), analyse de figures de diffraction, conséquence sur la résolution.

Interférences à 2 ondes, utilisation et applications d'un interféromètre (par exemple : Michelson, Mach-Zenders...).

Notion d'interférences à ondes multiples et applications (par exemple : réseau, cavité Fabry-Perrot, filtres interférentiels...).

– Propositions de mise en œuvre

Utilisation et applications d'un interféromètre type Michelson ou Mach-Zenders.

Utilisation et applications d'un dispositif mettant en œuvre des ondes multiples (réseau, cavité Fabry-Perrot, filtres interférentiels...).

Mesure de dimension d'un objet simple (pupille, grain, fente rectiligne) grâce à la diffraction.

Vérification de la loi de Malus.

Construction et utilisation d'un polarimètre de Laurent pour mesurer la concentration d'une solution sucrée.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif

Mots clés :

Polarisation – interférences – diffraction

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 20 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Déterminer et contrôler les caractéristiques d'une installation hydraulique, aéraulique ou de vide.

Faire le lien entre les différentes grandeurs d'un écoulement, vitesse, débit, pression, viscosité.

Comprendre le principe et le fonctionnement d'une pompe.

Choisir une pompe ou un ventilateur compte tenu du circuit et des caractéristiques du fluide.

– Contenu

Mécanique des fluides : généralités sur les fluides, statique des fluides incompressibles, dynamique des fluides parfaits, viscosité, dynamique des fluides réels, caractéristiques des pompes, hauteur manométrique totale d'une pompe.

Mesures de pression, de vitesse, de débit, de viscosité.

Introduction aux techniques du vide : propriétés des basses pressions (unités SI et « pratiques »), production du vide (volume, désorption des surfaces), identification des régimes en liaison avec la courbe de descente en pression, différents moyens de pompage, mesures de basses pressions, détection de fuite.

– Propositions de mises en œuvre

Étude d'un banc de pertes de charges

Mesures de viscosité

Mesures sur banc avec pompes hydrauliques

Etude d'un profil d'aile

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Débit – vitesse – pression – viscosité – régimes d'écoulement – théorème de Bernoulli – pertes de charge – vide – pompes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Energie et environnement

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Introduire la production des énergies renouvelables et décarbonées.

Introduire la notion de qualité d'un milieu.

– Contenu

Ressources énergétiques de flux, ressources d'énergie de stock décarbonées.

Bases de la transformation d'énergie (mécanique, chimique...) en énergie électrique.

Aspects règlementaires, organisation des contrôles, problématiques techniques liés aux domaines de l'analyse environnementale (pollution milieux, sonore, vibratoire ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Hydrogène – photovoltaïque – éolien – stockage de l'énergie – nucléaire – protection des milieux – pollution des milieux – radioactivité – réglementation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.8. Ressource R3.08 : Métrologie, qualité et statistiques

Compétence ciblée :

- Déployer la métrologie et la démarche qualité

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.MCPC.02 | Mettre en œuvre les techniques de caractérisation de matériaux de référence et d'analyses physico-chimiques de composés organiques et inorganiques modèles
- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en œuvre des outils d'analyses statistiques.

Etablir la traçabilité d'un résultat de mesure.

Assurer la fiabilité des résultats de mesures produits.

Mettre en œuvre la fonction métrologie.

– Contenu

Corrections d'erreurs - Loi de propagation des incertitudes (avec corrélations).

Procédures d'étalonnage et de vérification.

Contrôle statistique, capacité, performance et test R et R (ISO 5725).

Cartes de contrôle qualité (carte de suivi d'une grandeur).

Conformités - Non-conformités.

Initiation aux plans d'expériences L12.

Suivi métrologique d'un instrument de mesure : certificat d'étalonnage, constat de vérification suivant les EMT, fiche de vie.

Tests statistiques : normalité, comparaison de moyennes et de variances, tests d'hypothèse.

Essais inter-laboratoires (Test de Grubbs, ...).

Validation de méthodes (linéarité, rendements, incertitudes).

Calculer les risques lors des vérifications ou lors des contrôles par échantillonnage.

Ajustement, test d'ajustement.

Probabilités (Variable aléatoire discrète – continue).

Statistiques à 1 variable - à 2 variables - intervalle de confiance - tests statistiques.

Propositions de mise en œuvre

TP : courbe d'étalonnage - prise en compte d'une courbe d'étalonnage dans le calcul d'incertitudes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures

Mots clés :

Métrologie – qualité – étalonnage – vérification – test statistique – essai inter-laboratoires

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Electromagnétisme

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

S'initier aux lois de l'électromagnétisme et à leurs applications aux capteurs.

Connaître les bases de l'électromagnétisme et de l'électrostatique.

Comprendre le fonctionnement des composants passifs et magnétiques usuels.

– Contenu

Électrostatique : champ, potentiel, condensateurs.

Magnétostatique : champ d'excitation magnétique (H), champ d'induction magnétique (B), flux d'induction.

Loi de Laplace. Travail des forces magnétiques.

Lois d'induction : application des courants de Foucault.

Initiation à la compatibilité électromagnétique.

Composants passifs, composants magnétiques.

Applications aux capteurs (inductifs, capacitifs...).

– Propositions de mise en œuvre

Des TP pourront être consacrés à la mise en œuvre et à l'étude métrologique des capteurs du domaine.

(un exemple d'application : fonctionnement d'un chargeur sans contact).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Electrostatique – électromagnétisme – capteurs

Volume horaire :

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

1.3.10. Ressource R3.10 : Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Maîtriser le principe du traitement électronique d'un signal analogique issu d'un capteur.

Connaître les techniques permettant de réduire l'influence de perturbations extérieures.

Acquérir les bases de la transmission d'information (pilotage).

Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.

– Contenu

Amplificateurs linéaires intégrés réels : produit gain bande.

Principes : fonctionnement linéaire et non linéaire et adaptation d'impédance.

Conditionneurs de signaux : filtrage actif second ordre, amplificateurs d'instrumentation, comparateurs.

Architecture des systèmes numériques.

Les entrées-sorties : signaux échangés avec les circuits extérieurs.

Interfaces série, réseau.

Bus d'instrumentation : analyse et mise en œuvre.

Programmation avancée d'instruments et d'interfaces homme-machine.

Les techniques de protection contre le bruit et les signaux parasites (mode commun, mode série : isolement galvanique, coupleurs optoélectroniques) peuvent être abordées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Amplificateurs linéaires réels – conditionneurs de signaux – convertisseurs – bus d'instrumentation – modes et structures d'échange de signaux – interfaces – programmation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures

1.3.11. Ressource R3.11 : Matériaux et résistance des matériaux

Compétence ciblée :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 3.MCPC.02 | Mettre en œuvre les techniques de caractérisation de matériaux de référence et d'analyses physico-chimiques de composés organiques et inorganiques modèles
- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Etudier et comparer les propriétés des matériaux en relation avec les traitements physiques ou chimiques (traitements mécaniques, thermiques, ...).

Acquérir les fondamentaux de la résistance des matériaux.

– Contenu

Propriétés des matériaux organiques ou inorganiques et modifications dues à des traitements spécifiques (défauts, déformation plastique, diffusion, recristallisation, ...) en lien avec leur structure et leur microstructure.

Fondamentaux de la résistance des matériaux (lois de comportement, extensométrie, sollicitations simples de type compression, traction, cisaillement, flexion...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux

Mots clés :

Comportement mécanique – traitements thermiques – microstructure – défauts – déformation – extensométrie – élasticité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

1.3.12. Ressource R3.12 : Techniques spectroscopiques

Compétences ciblées :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MCPC.02 | Mettre en œuvre les techniques de caractérisation de matériaux de référence et d'analyses physico-chimiques de composés organiques et inorganiques modèles
- SAÉ 3.03 | Mesurer et exploiter des données dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MCPC.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Identification et analyse par différentes méthodes spectroscopiques.

– Contenu

Techniques de spectroscopies atomique et moléculaire (principe, instrumentation).

Phénomènes de transmission, d'absorption, d'émission et de diffusion par spectroscopie.

Analyses de spectres et identification de groupes fonctionnels.

Analyses qualitative et quantitative par spectroscopie.

Incertitude des mesures.

– Propositions de mise en œuvre

Applications par spectroscopies UV/Visible et Infra-Rouge et prolongements possibles au moyen de techniques spectroscopiques d'Emission ou d'Absorption Atomique, Résonance Magnétique Nucléaire, Spectrométrie de Masse et Fluorescence X.

Des exemples de mesures environnementales pourront être envisagés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Interaction rayonnement-matière – spectroscopie – identification – quantification – absorption – émission

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 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.MCPC.01 Caractériser et interpréter les résultats d'analyse d'échantillons selon	SAE 4.MCPC.02 Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux	STAGE Stage Professionnel	PORTFOLIO Portfolio 4	R4.01 Anglais 4	R4.02 Culture et communication 4	R4.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 4	R4.04 Outils mathématiques et traitement du signal 2	R4.05 Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle	R4.06 Mécanique vibratoire et acoustique	R4.07 Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques	
Mener	AC21.01	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	AC21.03	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.04	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.05	X	X	X	X	X	X	X	X				
Déployer	AC22.01		X	X	X	X	X	X					
	AC22.02		X	X	X	X	X	X					
	AC22.03		X	X	X	X	X	X					
	AC22.04	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Mettre en œuvre	AC23.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Caractériser	AC24.01	X	X	X	X	X	X	X					X
	AC24.02	X	X	X	X	X	X	X					X
	AC24.03	X	X	X	X	X	X	X					X
	AC24.04	X	X	X	X	X	X	X					
Définir	AC25.01		X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC25.02		X	X	X	X	X	X			X		
	AC25.03		X	X	X	X	X	X			X	X	
	AC25.04		X	X	X	X	X	X					X
Volume total						10	10	10	15	15	25	40	125
Dont TP						4	4	0	0	0	12	20	40
Adaptation Locale (SAÉ)		40											40
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)								20					20
TP Adaptation locale								46					46

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

2.2.1. SAÉ 4.MCPC.01 : Caractériser et interpréter les résultats d'analyse d'échantillons selon la chaîne de mesure utilisée

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations puis analyser, interpréter et exploiter les résultats obtenus. Dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment réaliser et mettre en œuvre des analyses physico-chimiques ou des caractérisations de matériaux au moyen d'une chaîne de mesure composant un dispositif d'analyse ?

- **Objectifs**

Caractériser des échantillons (matériaux, liquides,...) en utilisant une chaîne de mesure appropriée.

Mettre en œuvre une chaîne de mesure dans toutes ses étapes en veillant aux aspects métrologiques.

Descriptif générique :

Effectuer et exploiter les analyses et caractérisations qualitatives et quantitatives de matériaux et composés chimiques à l'aide d'une chaîne de mesure pertinente.

Choisir les éléments de cette chaîne de mesure.

Mettre en œuvre et utiliser cette chaîne de mesure dans toutes ses étapes (conditionnement, transmission, pilotage et régulation adaptée).

Évaluer les paramètres métrologiques de la chaîne de mesure et s'assurer de sa conformité.

Des techniques de contrôle non destructives pourront être mises en œuvre.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2

- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.07 | Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.MCPC.02 : Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples, déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure et caractériser des grandeurs physico-chimiques et les propriétés d'un matériau en utilisant des méthodes complexes. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concrétiser un projet en mesures et contrôles physico-chimiques et en analyse des matériaux ?"

– Objectifs

Concevoir un ou des dispositifs expérimentaux permettant de répondre à un cahier des charges de mesures.

Mettre en œuvre et valider les dispositifs expérimentaux proposés.

Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques.

Descriptif générique :

Réaliser la solution technique retenue à l'issue du travail de mise en place du semestre 3.

Tester, qualifier et valider la solution proposée.

Proposer des axes d'améliorations.

Rédiger et présenter des rapports de jalons.

Rédiger un rapport de synthèse.

Défendre la solution proposée face à des solutions concurrentielles.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations

- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.07 | Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. STAGE : Stage Professionnel

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

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

- **Objectifs**

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

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

Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

Approfondir la connaissance du secteur professionnel

Renforcer le projet personnel professionnel

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique

2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique
- R4.07 | Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Anglais 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MCPC.01 | Caractériser et interpréter les résultats d'analyse d'échantillons selon la chaîne de mesure utilisée
- SAÉ 4.MCPC.02 | Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu écrit et oral plus complexe sur un sujet maîtrisé.

Analyser et synthétiser l'information écrite et orale.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Rendre compte de ses activités : méthode du reporting à l'écrit.

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure.

Mettre en pratique les situations de communication (orale et écrite), en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail (jeux de rôles).

Gérer une prise de parole en continu, animer une réunion, interagir avec des locuteurs natifs ou non natifs en présentiel ou à distance dans le cadre d'échange virtuel.

Valoriser à l'écrit et à l'oral son parcours et anticiper son avenir professionnel dans un contexte international : réflexion sur l'identité numérique et sur le choix des outils/réseaux pour communiquer.

– Contenu, appliqué à l'actualité en lien avec le domaine scientifique, technique et son projet professionnel

Étude et réalisation de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Exposés sur des expériences scientifiques, des instruments et les métiers de la mesure.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais.

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure.

Rédaction de livrables professionnels : logbook, rapport de stage, consignes, procédures, protocoles, e-portfolio.

Rédaction de bibliographie en respectant les normes de présentation (différences culturelles).

– Propositions de mise en œuvre

Travaux de groupe, jeux de rôle et mises en situation appliqués au monde professionnel.

Débats préparés, échanges formels et informels, vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours.

Échanges virtuels (visio, chat, forum).

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S3. Niveau B1 minimum, objectif B2 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Communication scientifique – communication professionnelle – métrologie – culture générale – culture scientifique – culture environnementale – médias – esprit critique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Culture et communication 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MCPC.02 | Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Approfondir les genres principaux de l'écriture académique : bibliographie, synthèse, rapports.

Rendre compte de son expérience professionnelle

Approfondir la rédaction technique.

Maîtriser sa prestation orale au sein d'un groupe, devant un public, avec différents supports (diaporama, poster, etc.).

– Contenu

Écriture du rapport de stage ou d'activités dans le cadre de l'alternance

Préparation de soutenance

Bibliographie, revue de littérature.

– Propositions de mise en œuvre

Écriture individuelle et collective.

Outils de partage des données.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Veille documentaire – rapport de stage – bibliographie – soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MCPC.02 | Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

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

Connaissance de soi tout au long de la sa formation

Modalités d'admissions (école et entreprise)

Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...

Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

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

Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)

Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)

Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

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

Les secteurs professionnels

Les métiers représentatifs du secteur

Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

- **Mettre en place une démarche de recherche de stage ou d'alternance et les outils associés**

Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)

Développer une posture professionnelle adaptée

Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité

- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Métiers – postes – organisation – secteur – environnement professionnel – projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 4.MCPC.01 | Caractériser et interpréter les résultats d'analyse d'échantillons selon la chaîne de mesure utilisée
- SAÉ 4.MCPC.02 | Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement des signaux.

– Contenu

Représentation mathématique des signaux.

Techniques de traitement des signaux à temps continu ou à temps discret : système linéaire invariant, réponse impulsionnelle, notions d'énergie et de puissance, auto et inter corrélation, densité spectrale de puissance, cas des signaux à puissance moyenne finie rapport signal/bruit, filtrage numérique.

Transformée de Laplace (et ses propriétés) présentée comme prolongement et généralisation de la Transformée de Fourier appliquée à des signaux réels.

Transformée inverse de Laplace dans le cas de fonction de transfert sous la forme de fraction rationnelle, (décomposition en éléments simples, Théorème des résidus...).

Causalité.

– Propositions de mise en œuvre

Illustration du diagramme de Bode et de l'impédance complexe.

Possibilité de recourir à la transformée en Z (signaux échantillonnés) et aux techniques de compression.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Signal réel/causal – échantillonnage – autocorrélation – inter-corrélation – densité spectrale de puissance – rapport signal/bruit – Laplace – filtrage numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 4.MCPC.01 | Caractériser et interpréter les résultats d'analyse d'échantillons selon la chaîne de mesure utilisée
- SAÉ 4.MCPC.02 | Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Acquérir les connaissances pour définir et choisir une chaîne de mesure, de contrôle, d'essais à partir d'un besoin.
Réguler des systèmes analogiques ou numériques.

– Contenu

Synthèse des types et technologies de capteurs.

Caractéristiques métrologiques d'une chaîne de mesure (capteur + conditionneur + traitement + acquisition).

Choix et mise en œuvre des composants d'une chaîne de mesure, d'essais en réponse à un cahier des charges.

Initiation à l'automatique : asservissement et régulation, systèmes ouverts et bouclés, régulation PID.

Application à une chaîne de mesure en boucle fermée.

Prérequis :

- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Capteur – conditionneur – traitement – asservissement – régulation – PID

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Mécanique vibratoire et acoustique

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Analyser les vibrations mécaniques et acoustiques d'un système.

– Contenu

Mécanique vibratoire : systèmes masse-ressort à 1 degré de liberté, oscillations libres avec et sans frottements, oscillations forcées avec frottements visqueux, résonances vitesse et amplitude.

Acoustique : bases physiques, équation d'onde, propagation, acoustique physiologique, niveaux acoustiques.

– Propositions de mises en œuvre

Étude électrique et acoustique d'un haut parleur/mesures de temps de réverbération

Mesures environnementales et dans le domaine du bâtiment à l'aide d'un sonomètre

Mesures normées autour d'une machine tournante à l'aide d'un sonomètre

Etude de modes propres d'une poutre

Mesures de fréquences propres sur des systèmes couplés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC22.04 | Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Oscillations – résonance – fréquence – période – onde acoustique – décibel – source sonore – niveaux (intensité – pression – puissance) – accéléromètre – sonomètre

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MCPC.01 | Caractériser et interpréter les résultats d'analyse d'échantillons selon la chaîne de mesure utilisée
- SAÉ 4.MCPC.02 | Concrétiser un projet en mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Appréhender les techniques chromatographiques et électrochimiques.

Choisir des méthodes spécifiques en fonction des caractéristiques, des besoins et de l'environnement.

– Contenu

Techniques chromatographiques : principes de séparation (adsorption, partage, échange d'ions, exclusion stérique, ...), analyse qualitative, analyse quantitative (étalonnage externe et étalonnage interne).

Techniques électrochimiques : principes (électrolytes, systèmes d'électrodes, interfaces), analyse quantitative (courbes intensité-potentiel, ...).

Des exemples de mesures environnementales pourront être envisagés.

– Propositions de mise en œuvre

Mise en application au moyen de techniques telles que la chromatographie liquide à hautes performances, la chromatographie en phase gazeuse, l'ampérométrie et la potentiométrie.

Mise en œuvre d'électrodes sélectives et indicatrices.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Chromatographie – électrochimie – analyse – séparation – identification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 20 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.MCPC.01 Mettre en oeuvre méthodologies et une instrumentation appropriée pour	SAE 5.MCPC.02 Construire un p complexe et sous contraintes da le domaine des mesures pour la	PORTFOLIO Portfolio 5	R5.01 Anglais 5	R5.02 Culture et communication 5	R5.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 5	R5.04 Outils mathématiques avancés	R5.MCPC.05 Méthodologie et instrumentation pour l'analyse physico-chimique et la	R5.06 Métrologie et qualité 1	R5.MCPC.07 Etude de matériaux avancés	
Mener	AC31.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC31.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Déployer	AC32.01	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC32.03		X	X	X	X	X	X		X		
	AC32.04		X	X	X	X	X	X		X		
Caractériser	AC34.01	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	AC34.02	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	AC34.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC34.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Volume total					20	20	10	16	28	45	46	185
Dont TP					8	8	6	0	0	20	26	68
Adaptation Locale (SAÉ)		48										48
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					47							47
TP Adaptation locale					52							52

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

3.2.1. SAÉ 5.MCPC.01 : Mettre en œuvre des méthodologies et une instrumentation appropriée pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra concevoir et optimiser des méthodologies pour des caractérisations globales d'échantillons. Dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment préparer un échantillon pour s'assurer d'un résultat d'analyse de qualité ?" et "Comment réaliser la caractérisation globale d'un échantillon ?".

- **Objectifs**

Mettre en œuvre des préparations ciblées d'échantillons en vue de leur analyse qualitative et quantitative.

Coupler et optimiser des méthodologies et des techniques d'analyse variées en vue d'une caractérisation globale d'échantillons.

Descriptif générique :

Préparer des échantillons selon leur état physique (solides, liquides, gaz).

Mettre en œuvre un échantillonnage.

Optimiser des méthodes d'analyse physico-chimique d'échantillons.

Utiliser des méthodes de couplage des techniques d'analyse.

Choisir et établir des protocoles de caractérisation en fonction de la nature des substrats.

Optimiser les propriétés de matériaux fonctionnels.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.MCPC.05 | Méthodologie et instrumentation pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.MCPC.07 | Etude de matériaux avancés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAE 5.MCPC.02 : Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique et caractériser des propriétés physico-chimiques de produits et de matériaux complexes

Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment répondre à une demande de mesures complexes et sous contraintes dans le domaine des mesures, des contrôles physico-chimiques et des matériaux ?"

– Objectifs

Mettre en évidence la complexité de la demande formulée.

Prendre en compte l'ensemble des contraintes.

Mettre en œuvre les outils de gestion de projet en équipe.

Comparer des solutions techniques et technologiques.

Justifier le choix d'une solution technique.

Proposer une solution technologique réaliste et adaptée à la demande.

Descriptif générique :

Analyser un cahier des charges et rédiger un cahier des spécifications.

Utiliser des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.

Faire une comparative de diverses solutions techniques et technologiques.

Prendre en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales.

Prendre en compte la complexité de la demande.

Prendre en compte des contraintes techniques et environnementales.

Réaliser une analyse économique de diverses solutions.

Justifier le choix de dispositifs et de méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins et des coûts.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité

- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais 5
- R5.02 | Culture et communication 5
- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.MCPC.05 | Méthodologie et instrumentation pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.MCPC.07 | Etude de matériaux avancés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais 5
- R5.02 | Culture et communication 5
- R5.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 5
- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.MCPC.05 | Méthodologie et instrumentation pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.MCPC.07 | Etude de matériaux avancés

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Anglais 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MCPC.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu discursif écrit et oral long, avec plus de références implicites.

Renforcer son bagage lexical.

Synthétiser un ensemble de documents spécialisés à l'écrit comme à l'oral.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure et au parcours choisi en BUT3 .

Proposer des situations de communication (orale et écrite) rétrospectives et prospectives et les mettre en œuvre en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Organiser une prise de parole en continu dans un groupe, animer une réunion .

– Contenu scientifique, technique, lié au parcours en B.U.T. 3 et au projet professionnel

Études et réalisations de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Exposés sur des expériences et des pratiques scientifiques, sur les métiers de la mesure.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais – niveau intermédiaire.

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure et au parcours choisi.

Rédactions de livrables professionnels : rapports de stage, dossiers techniques, cahiers des charges, procédures, datasheets, instructions longues, protocoles, e-portfolio.

Rédactions de bibliographies commentées en respectant une norme de présentation selon le pays visé.

Élaborations de glossaires, en amont ou en aval de la création de documents techniques.

Enregistrements de témoignages sur le parcours, à transmettre aux futurs étudiants et aux recruteurs.

Discussions en ligne formelles et informelles, notes, messages et formulaires, dans le cadre d'échanges (internationalisation à domicile, e-tandem, télé-collaboration).

– Propositions de mise en œuvre

Mise en place de travaux de groupe, création de jeux de rôle et mises en situation appliqués à sa formation et au monde professionnel.

Débats préparés, échanges formels et informels, vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours (réseaux sociaux professionnels).

Échanges virtuels (visio, chat, forum).

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S4. Niveau B2 minimum, objectif B2/C1 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Approfondissement de la communication scientifique et professionnelle – métrologie – culture générale – scientifique – environnementale – médias – esprit critique – internationalisation – réflexivité – identité numérique

Volume horaire :

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

3.3.2. Ressource R5.02 : Culture et communication 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MCPC.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en place et tenir une veille scientifique et technologique.

Organiser sa documentation.

Rédiger une bibliographie, une revue de la littérature scientifique.

Produire un écrit scientifique selon les normes académiques.

Présenter un exposé long.

Produire un support audiovisuel.

Prendre en compte les codes de la communication interculturelle.

– Contenu

Rapports scientifiques.

Dossiers techniques (cahier des charges, etc.).

Bibliographies.

Exposé long.

– Propositions de mise en œuvre

Travail en équipe, groupe projet.

Vidéos (films, tutoriels, notices).

Animations de réunions.

Soutenances de projets.

Organisation d'évènements (conférences, expositions, etc.).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau

- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Veille scientifique et technologique – rédaction professionnelle et académique – rédaction technique – communication par l'image – gestion de projet – gestion de conflits

Volume horaire :

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

3.3.3. Ressource R5.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

- **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

- **Formaliser son plan de carrière**

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

- **S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement**

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

Se préparer aux différents types et formes de recrutement

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

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

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes

– AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Posture professionnelle – recrutement – connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Outils mathématiques avancés

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MCPC.01 | Mettre en œuvre des méthodologies et une instrumentation appropriée pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux
- SAÉ 5.MCPC.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Connaître et savoir utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques.

– Contenu

Algèbre linéaire : diagonalisation des endomorphismes.

Intégration : compléments d'intégrations pour la physique (intégrales doubles, intégrales triples, intégrales curvilignes,...).

Utilisation d'exemples en lien avec les autres modules scientifiques et techniques de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Algèbre linéaire – intégrales

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

3.3.5. Ressource R5.MCPC.05 : Méthodologie et instrumentation pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 5.MCPC.01 | Mettre en œuvre des méthodologies et une instrumentation appropriée pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux
- SAÉ 5.MCPC.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Préparer les échantillons pour les analyses.

Appréhender les techniques de prélèvements.

Choisir et optimiser les techniques d'analyse des matériaux et les techniques d'analyse physico-chimiques.

Maîtriser l'analyse quantitative.

Découvrir le couplage des techniques.

– Contenu

Approfondissement des techniques d'analyse des matériaux et d'analyses physico-chimiques : préparation des échantillons, techniques de prélèvements, choix des techniques et des instruments, optimisation des méthodes, analyse quantitative.

Couplage des techniques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier

Mots clés :

Analyse – caractérisation – optimisation – méthodes quantitatives – échantillonnage – couplage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures

3.3.6. Ressource R5.06 : Métrologie et qualité 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MCPC.01 | Mettre en œuvre des méthodologies et une instrumentation appropriée pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux
- SAÉ 5.MCPC.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Déployer les outils de la qualité et mettre en œuvre les méthodes d'optimisation.

– Contenu

Chaîne de mesure dans un contexte de démarche qualité.

Veille normative.

Plans d'expérience.

Outils de la qualité (pareto, amdec, 5M, ...).

– Propositions de mise en œuvre

Prise en main et analyse de normes (AFNOR, ISO ...), documents COFRAC ...

Chaque département, en fonction de son environnement, développera cette mise en œuvre dans différents domaines, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Plan d'expérience – outils de la qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.MCPC.07 : Etude de matériaux avancés

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 5.MCPC.01 | Mettre en œuvre des méthodologies et une instrumentation appropriée pour l'analyse physico-chimique et la caractérisation des matériaux
- SAÉ 5.MCPC.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Maîtriser les structures de matériaux avancés possédant les propriétés recherchées.

Contrôler et optimiser les procédés de transformation des matériaux et de croissance de couches.

Mettre en œuvre des techniques de caractérisation de matériaux complexes.

– Contenu

Techniques de caractérisation de matériaux avancés.

Composites, matériaux micro et nanostructurés, revêtements fonctionnels.

Traitement, caractérisation et analyse de surface.

– Propositions de mise en œuvre

Mises en application au moyen de techniques d'analyses thermique, optique, mécanique, spectroscopique, structurale, microscopique, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes technique
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier

Mots clés :

Caractérisation – analyse – surfaces – microstructures – nanostructures – composites.

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 46 heures dont 26 heures de TP

4. Semestre 6

4.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 5.MCPC.01 Concevoir des méthodologies spécifiques d'analyse et de caractérisation	SAÉ 5.MCPC.02 Concrétiser un projet complexe et sous contrainte dans le domaine des mesures pc	STAGE Stage S6	PORTFOLIO Portfolio 6	R6.01 Anglais 6	R6.02 Culture et communication 6	R6.03 Organisation et gestion d'équipe	R6.04 Métrologie et qualité 2	R6.MCPC.05 Expertise et contrôle de produits industriels	
Mener	AC31.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.04	X	X	X	X	X	X	X	X		
Déployer	AC32.01	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.04	X	X	X	X	X	X	X	X		
Caractériser	AC34.01	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC34.02	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC34.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC34.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Volume total						15	15	16	44	15	105
Dont TP						7	7	0	24	0	38
Adaptation Locale (SAÉ)		30									30
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)						40					40
TP Adaptation locale						34					34

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

4.2.1. SAÉ 6.MCPC.01 : Concevoir des méthodologies spécifiques d'analyse et de caractérisation pour la réalisation d'expertises et de contrôles

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra concevoir et optimiser des méthodologies pour des caractérisations globales d'échantillons. Dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation d'un échantillon dans le cadre d'une expertise ou d'un contrôle ?".

- **Objectif**

Mettre en œuvre les techniques appropriées d'un parc d'instruments pour la réalisation d'expertises et de contrôles d'échantillons.

Descriptif générique :

Identifier, concevoir et mettre en œuvre les techniques de caractérisation en lien avec l'application fonctionnelle du produit.

Réaliser une approche multi analyses pour l'analyse de produits.

Réaliser une approche multi analyses pour la caractérisation de matériaux complexes ou innovants.

Optimiser une technique de contrôle pour un échantillon particulier.

Suivre éventuellement une démarche normative.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes technique
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MCPC.05 | Expertise et contrôle de produits industriels

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. SAE 6.MCPC.02 : Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique et caractériser des propriétés physico-chimiques de produits et de matériaux complexes.

Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures, contrôles physico-chimiques et des matériaux ?"

– Objectifs

Concevoir un ou des dispositifs expérimentaux permettant de répondre à un cahier des charges de mesures.

Mettre en œuvre et valider les dispositifs expérimentaux proposés.

Reproduire les conditions d'expériences sous contraintes.

Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques.

Descriptif générique :

Réaliser la solution technique retenue à l'issue du travail de mise en place du semestre 5.

Reproduire expérimentalement les conditions de contraintes.

Tester, qualifier et valider la solution proposée.

Proposer des axes d'améliorations.

Rédiger et présenter des rapports de jalons.

Rédiger un rapport de synthèse.

Défendre la solution proposée face à des solutions concurrentielles.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté

- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe
- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MCPC.05 | Expertise et contrôle de produits industriels

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.3. STAGE : Stage S6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

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

Objectifs

Conduire une/des missions en responsabilité

Participer aux projets en tant que membre de l'équipe

Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour

contribuer à l'activité et aux résultats, proposer des solutions et en rendre compte

Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

Conforter le projet professionnel

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe

- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MCPC.05 | Expertise et contrôle de produits industriels

4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe
- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MCPC.05 | Expertise et contrôle de produits industriels

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais 6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MCPC.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu discursif écrit et oral long, avec de nombreuses références implicites.

Valoriser son bagage lexical .

Synthétiser un ensemble de documents spécialisés à l'écrit comme à l'oral.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Rendre compte de ses activités lors d'un entretien professionnel (pairs, supérieurs hiérarchiques, ...).

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure et au parcours choisi en BUT3.

Proposer des situations de communication (orale et écrite) rétrospectives et prospectives et les mettre en œuvre en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Organiser une prise de parole en continu dans un groupe, organiser et animer une réunion avec des locuteurs natifs ou non natifs en présentiel ou à distance dans le cadre d'échange virtuel.

Témoigner de son parcours et préparer son avenir professionnel dans un contexte international : renforcer sa réflexion sur son identité numérique et choisir des outils/réseaux adaptés.

– Contenu scientifique, technique, lié au parcours en B.U.T. 3 et au projet professionnel

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure et au parcours choisi.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais – niveau avancé.

Glossaire collaboratif.

Rédactions de livrables professionnels : dossiers techniques, cahiers des charges, commandes, e-portfolio.

Coopération dans le cadre d'échanges internationaux (en présentiel, à distance, ...).

– Propositions de mise en œuvre

Travaux de groupe, création de jeux de rôle et mises en situation appliqués à la spécialisation et au monde professionnel.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours.

Échanges virtuels et présentiels (vidéoconférences, chat, forum, e-tandem, télécollaboration, débats).

Complexité croissante des activités par rapport au S5. Niveau B2 minimum, objectif B2/C1 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique

- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Applications scientifiques – projets professionnels – valorisation du parcours à l'international – élargissement de la culture scientifique – environnementale – témoignages – identité numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 7 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Culture et communication 6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MCPC.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Produire un écrit scientifique selon les normes académiques.

Présenter un exposé long.

Prendre en compte les codes de la communication interculturelle. .

Inscrire ses actions dans une démarche de développement durable et de responsabilité sociétale et environnementale.

Analyser les indicateurs d'impacts environnementaux.

Valoriser ses productions en participant à des actions de communication externe.

– Contenu

Dossiers techniques.

Ecrits de communication interne/externe.

Communication et organisation : communication interne, externe, institutionnelle.

Ethique d'entreprise et RSE.

– Propositions de mise en œuvre

Conférences.

Travaux de groupe, animation de réunions.

Création de pages web.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux

- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Gestion de projet – RSE – développement durable – bilan carbone – communication interne et externe

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 7 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Organisation et gestion d'équipe

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MCPC.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Connaitre les grandes théories des organisations et les approches managériales correspondantes.

Animer et piloter une équipe.

Identifier les risques psychosociaux et les facteurs de discriminations, savoir y réagir.

– Contenu

Initiation aux grandes théories du management et des organisations.

Risques psychosociaux et souffrances psychiques au travail.

Prévention et lutte contre les discriminations.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Gestion d'équipe – management des organisations – communication interne – externe et institutionnelle – discriminations au travail – risques psychosociaux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

4.3.4. Ressource R6.04 : Métrologie et qualité 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MCPC.01 | Concevoir des méthodologies spécifiques d'analyse et de caractérisation pour la réalisation d'expertises et de contrôles
- SAÉ 6.MCPC.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Assurer l'amélioration continue du système de management de la mesure.

Optimiser la gestion du parc d'instruments.

– Contenu

Métrologie légale.

Modélisation et simulation incertitude.

Méthodes d'optimisation des périodicités d'étalonnage (Opperet ...).

Gestion d'un parc d'instruments de mesure dans un contexte de démarche qualité.

Notions d'accréditation des laboratoires (NF EN ISO 17025) et de certification de produits.

Éléments d'un audit qualité.

Système management de la qualité selon les normes en vigueur.

– Propositions de mise en œuvre

Chaque département, en fonction de son environnement, développera cette mise en œuvre dans différents domaines, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux

- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Accréditation – certification – audit qualité – normalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 44 heures dont 24 heures de TP

4.3.5. Ressource R6.MCPC.05 : Expertise et contrôle de produits industriels

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 6.MCPC.01 | Concevoir des méthodologies spécifiques d'analyse et de caractérisation pour la réalisation d'expertises et de contrôles
- SAÉ 6.MCPC.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures pour le contrôle physico-chimique et les matériaux
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Maîtriser les différentes méthodes d'analyse et de contrôle afin de résoudre une problématique industrielle et de laboratoire.

Choisir les techniques et les méthodes en fonction des propriétés à étudier et des besoins.

– Contenu

Étude de cas industriels et/ou de laboratoire.

Compléments d'analyses physico-chimiques.

Compléments d'analyse de matériaux.

Différentes techniques avancées d'analyse pourront être abordées afin de mettre en œuvre une expertise et un contrôle de produits industriels.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes technique
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier

Mots clés :

Expertise – contrôle – analyse – normes – produits industriels

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

Chapitre 6.

Parcours : Mesures et Analyses Environnementales

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 Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument	SAE 3.02 Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et	SAE 3.03 Déployer des méthodes de mesure dans le cadre de l'environnement	SAE 3.04 Construire un prototype dans le domaine des mesures et analyses environnementales	PORTFOLIO Portfolio 3	R3.01 Anglais 3	R3.02 Culture et communication 3	R3.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 3	R3.04 Outils mathématiques et traitement du signal 1	R3.05 Optique ondulatoire	R3.06 Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide	R3.07 Energie et environnement	R3.08 Métrologie, qualité et statistiques	R3.09 Electromagnétisme	R3.10 Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments	R3.11 Matériaux et résistance des matériaux	R3.12 Techniques spectroscopiques	
Mener	AC21.01		X	X	X	X			X		X	X	X		X				
	AC21.02	X				X	X	X			X	X			X				
	AC21.03		X			X			X	X	X	X							
	AC21.04		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X						
	AC21.05		X			X	X	X	X		X	X							
Déployer	AC22.01		X			X			X						X				
	AC22.02		X			X			X						X				
	AC22.03					X	X	X							X				
	AC22.04	X		X		X			X						X				
Mettre en œuvre	AC23.01	X				X	X		X	X	X					X			
	AC23.02	X				X	X		X	X	X				X	X			
	AC23.03					X	X		X	X									
	AC23.04	X				X	X	X								X			
Caractériser	AC24.01		X			X	X		X								X	X	
	AC24.02		X			X	X	X		X							X	X	
	AC24.03		X			X	X		X		X						X	X	
	AC24.04		X			X	X		X		X							X	
Définir	AC25.01			X	X	X	X	X				X	X					X	
	AC25.02			X	X	X	X	X					X		X				
	AC25.03			X	X	X			X			X	X					X	
	AC25.04			X	X	X			X				X						
Volume total						25	20	16	25	40	45	13	45	30	26	25	30	340	
Dont TP						12	12	8	12	20	20	0	20	12	0	0	12	128	
Adaptation Locale (SAÉ)			84																84
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									36										36
TP Adaptation locale									90										90

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples et mettre en œuvre des chaînes d'instrumentation simple pouvant associer mesure, régulation et pilotage . Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, il aura donc à répondre aux problématiques : Comment réaliser une mesure grâce à la mise en œuvre d'une chaîne d'instrumentation ?

"Comment piloter cette chaîne d'instrumentation ?"

- **Objectifs**

S'approprier les techniques de traitement électronique, puis numérique, d'un signal analogique issu d'un capteur.

Mettre en œuvre des outils adaptés de pilotage d'instruments.

Descriptif générique :

Choisir le traitement électronique adapté d'un signal analogique issu d'un capteur.

Paramétrer les outils logiciels d'acquisition en fonction des caractéristiques du signal et des besoins d'analyse.

Utiliser des logiciels métiers pour le traitement des mesures.

Choisir un mode de transmission adapté pour le pilotage.

Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.

Apprentissages critiques :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAE 3.02 : Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations puis analyser, interpréter et exploiter les résultats obtenus. Dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment caractériser la structure et les propriétés d'un matériau en exploitant les résultats obtenus à partir de différentes techniques ?".

- **Objectifs**

S'approprier les techniques de caractérisation des matériaux.

Déployer les outils de la résistance des matériaux dans le cadre de la caractérisation mécanique

Mettre en évidence les liens existants entre la composition et la structure de matériaux et leurs comportements et propriétés.

Descriptif générique :

Utiliser et mettre en œuvre des techniques de caractérisation des matériaux et comprendre leurs principes.

Analyser, interpréter et exploiter les résultats issus des techniques de caractérisation de matériaux.

Mettre en œuvre des techniques de caractérisation mécanique en lien avec la résistance des matériaux.

Déterminer la structure de matériaux de référence ou la composition chimique d'échantillons de référence.

Comparer les propriétés des matériaux en relation avec différents traitements physiques ou chimiques, notamment les propriétés mécaniques et thermiques.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.MAE.03 : Déployer des méthodes de mesure dans le domaine de l'environnement

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra sélectionner des techniques et réaliser des contrôles environnementaux complexes. Dans le cadre de mesures in situ ou dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment mettre en œuvre des moyens de mesure, et les exploiter, dans le domaine des énergies renouvelables ou décarbonées ainsi que dans le domaine de la qualité d'un environnement ?".

– Objectifs

Choisir les instruments et déployer les techniques adaptées au domaine des mesures et analyses environnementales.

Prendre en compte les aspects normatifs.

Descriptif générique :

Mettre en œuvre des chaînes de production des énergies renouvelables ou décarbonées : éoliennes, photovoltaïques, nucléaires.

Analyser et étudier des données de production d'énergies renouvelables ou décarbonées.

Vérifier des aspects de la qualité des environnements à travers l'étude d'exemples : pollution de l'air, de l'eau, et du sol, pollution acoustique, lumineuse, vibratoire.

Étudier les normes et les objectifs des mesures de pollution environnementale.

Utiliser les techniques d'analyses environnementales ainsi que les instruments de mesures associés.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC22.04 | Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.07 | Énergie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.MAE.04 : Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples, déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure et définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire, dans une démarche de qualification ou de certification, dans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment répondre à une demande de mesures dans le domaine environnemental ou énergétique ?"

- **Objectifs**

Mettre en œuvre les outils de gestion de projet en équipe.

Comparer des solutions techniques et technologiques.

Justifier le choix d'une solution technique.

Proposer une solution technologique réaliste et adaptée à la demande.

Descriptif générique :

Analyser un cahier des charges et rédiger un cahier des spécifications.

Utiliser des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.

Faire une étude comparative de diverses solutions techniques et technologiques.

Prendre en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales.

Réaliser une analyse économique de diverses solutions.

Justifier le choix de dispositifs et de méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins et des coûts.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais 3
- R3.02 | Culture et communication 3
- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.05 | Optique ondulatoire
- R3.06 | Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide
- R3.07 | Energie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Anglais 3
- R3.02 | Culture et communication 3
- R3.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 3
- R3.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 1
- R3.05 | Optique ondulatoire
- R3.06 | Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide
- R3.07 | Energie et environnement
- R3.08 | Métrologie, qualité et statistiques
- R3.09 | Electromagnétisme
- R3.10 | Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments
- R3.11 | Matériaux et résistance des matériaux
- R3.12 | Techniques spectroscopiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Anglais 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu écrit et oral long, sur un sujet maîtrisé (conférences et études scientifiques, discours longs, description métiers étoffée, actualités).

Analyser et synthétiser l'information écrite et orale : domaine général, scientifique et professionnel.

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure.

Consolider les situations de communication (orale et écrite), en identifiant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Gérer une prise de parole en continu, animer une réunion, interagir en répondant à des questions plus complexes.

- **Contenu appliqué à l'actualité en lien avec le domaine scientifique, technique, professionnel et à la langue de spécialité**

Étude de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Consolidation de la phonologie de l'anglais.

Approfondissement du vocabulaire de spécialité, lié aux métiers de la mesure.

Rédaction de textes tels que lettre, mél, rapport de projet, CR réunion, synthèse de documents, CV, lettre de motivation.

Présentation des sources : bibliographie et normes de présentation (différences culturelles).

Exposés sur des expériences scientifiques, des instruments et les métiers de la mesure.

Production de textes professionnels : consignes, procédures, protocoles.

Réalisation de tutoriels techniques : « techtorials ».

Étude des différences culturelles à travers la presse et production d'écrits "à la manière de".

– Propositions de mise en œuvre

Approfondissement des techniques d'écriture et de réécriture en ateliers.

Travaux de groupe, jeux de rôle et mises en situation appliqués au monde professionnel (visio conférence, entretien de recrutement).

Débats préparés, échanges (small talk), vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia, diaporamas de présentation, jeux sérieux.

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S2. Niveau B1 minimum (CECRL).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur

- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Approfondissement de la communication scientifique – initiation à la communication professionnelle – métrologie – culture générale – culture scientifique – culture environnementale – médias – esprit critique – interculturalité – dispositifs d'internationalisation – immersion en langue en cours de science – télécollaboration – e-tandem

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Culture et communication 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

S'initier aux genres principaux de l'écriture académique : bibliographie, synthèse, rapports.

Approfondir la rédaction technique.

Maîtriser sa prestation orale au sein d'un groupe, devant un public, avec différents supports (diaporama, poster, infographie etc.).

Appréhender les grands enjeux contemporains (aspects socio-économiques, scientifiques et technologiques).

Rendre compte de l'avancement d'un projet

Prévenir et gérer les conflits.

– Contenu

Synthèses de documents.

Rédactions techniques (instructions, procédures, protocoles).

Comptes rendus de réunion, rapports de projet.

Pages web (en totalité ou en partie), vidéos (films, tutoriels).

Bibliographie.

Exposé long, diaporamas, pitches.

Fondamentaux du travail en réunion.

– Propositions de mise en œuvre

Dispositifs d'écriture en atelier, écriture collaborative.

Travail en équipe, groupe projet.

Jeux de rôles et mises en situation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Recherche d'information – rédaction d'écrits professionnels – communication par l'image – culture générale – gestion de projet – relations interpersonnelles – gestion de conflits

Volume horaire :

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

1.3.3. Ressource R3.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 3

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

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

Connaissance de soi tout au long de la sa formation

Modalités d'admissions (école et entreprise)

Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...

Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

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

Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)

Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)

Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

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

Les secteurs professionnels

Les métiers représentatifs du secteur

Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

- **Mettre en place une démarche de recherche de stage ou d'alternance et les outils associés**

Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)

Développer une posture professionnelle adaptée

Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

- **S'initier au droit du travail**

Connaître les juridictions compétentes pour défendre ses droits

Comprendre un contrat de travail (type de contrats, modalités de rémunération),

Connaître les différentes modalités de rupture du contrat de travail et leurs incidences sociales et fiscales,

Choisir le statut juridique adéquat à son activité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Parcours – recherche de stage – recherche d'alternance – métiers – secteurs et environnement professionnels

Volume horaire :

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

1.3.4. Ressource R3.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.MAE.03 | Déployer des méthodes de mesure dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement du signal.

– Contenu

Représentation mathématique des signaux : rappel des grandeurs associées aux signaux (valeur instantanée/valeur moyenne/valeur efficace), les différents types de signaux (continu/variable/périodique/harmonique/transitoire/aléatoire/quelconque).

Décomposition en Série de Fourier (réelle et complexe) : notion de fondamentale et d'harmonique, calcul des coefficients de Fourier, lien entre les coefficients de la décomposition en Série de Fourier réelle et ceux de la décomposition en Série de Fourier complexe.

Transformée de Fourier et ses propriétés usuelles : linéarité, décalage temps/fréquence, dérivation, dilatation en temps et en fréquence, conjugaison complexe, convolution, lien entre translation et convolution.

Transformée de Fourier Inverse.

Représentation de Fourier des signaux d'énergie infinie : impulsion de Dirac, échelon de Heaviside, spectre des signaux périodiques, peigne de Dirac..., lien entre les coefficients issus des séries de Fourier et le spectre d'un signal.

Représentations temporelles et spectrales : précaution à prendre lors de la lecture d'un spectre, notion de fréquence d'échantillonnage....

– Propositions de mise en œuvre

L'utilisation de logiciels pour le traitement du signal, d'analyseurs de spectre est recommandée.

Les notions de filtrage, de modulation pourront être abordées en TP.

L'illustration peut se faire en lien avec les ressources en acoustique, électronique, optique ...

Illustration du théorème de Shannon-Nyquist.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques

Mots clés :

Signal – Fourier – spectre – convolution

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Optique ondulatoire

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Connaître les phénomènes physiques qui constituent la base de l'optique ondulatoire.

– Contenu

Polarisation : propagation d'une onde transversale, polarisation rectiligne, loi de Malus, polarisation elliptique, biréfringence, lame quart d'onde et demi-onde, applications à la mesure en lumière polarisée.

Diffraction par un objet simple (fente rectiligne, pupille circulaire), analyse de figures de diffraction, conséquence sur la résolution.

Interférences à 2 ondes, utilisation et applications d'un interféromètre (par exemple : Michelson, Mach-Zenders...).

Notion d'interférences à ondes multiples et applications (par exemple : réseau, cavité Fabry-Perrot, filtres interférentiels...).

– Propositions de mise en œuvre

Utilisation et applications d'un interféromètre type Michelson ou Mach-Zenders.

Utilisation et applications d'un dispositif mettant en œuvre des ondes multiples (réseau, cavité Fabry-Perrot, filtres interférentiels...).

Mesure de dimension d'un objet simple (pupille, grain, fente rectiligne) grâce à la diffraction.

Vérification de la loi de Malus.

Construction et utilisation d'un polarimètre de Laurent pour mesurer la concentration d'une solution sucrée.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif

Mots clés :

Polarisation – interférences – diffraction

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 20 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Mécanique des fluides et introduction aux techniques du vide

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Déterminer et contrôler les caractéristiques d'une installation hydraulique, aéraulique ou de vide.

Faire le lien entre les différentes grandeurs d'un écoulement, vitesse, débit, pression, viscosité.

Comprendre le principe et le fonctionnement d'une pompe.

Choisir une pompe ou un ventilateur compte tenu du circuit et des caractéristiques du fluide.

– Contenu

Mécanique des fluides : généralités sur les fluides, statique des fluides incompressibles, dynamique des fluides parfaits, viscosité, dynamique des fluides réels, caractéristiques des pompes, hauteur manométrique totale d'une pompe.

Mesures de pression, de vitesse, de débit, de viscosité.

Introduction aux techniques du vide : propriétés des basses pressions (unités SI et « pratiques »), production du vide (volume, désorption des surfaces), identification des régimes en liaison avec la courbe de descente en pression, différents moyens de pompage, mesures de basses pressions, détection de fuite.

– Propositions de mises en œuvre

Étude d'un banc de pertes de charges

Mesures de viscosité

Mesures sur banc avec pompes hydrauliques

Etude d'un profil d'aile

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Débit – vitesse – pression – viscosité – régimes d'écoulement – théorème de Bernoulli – pertes de charge – vide – pompes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Energie et environnement

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.MAE.03 | Déployer des méthodes de mesure dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Introduire la production des énergies renouvelables et décarbonées.

Introduire la notion de qualité d'un milieu.

– Contenu

Ressources énergétiques de flux, ressources d'énergie de stock décarbonées.

Bases de la transformation d'énergie (mécanique, chimique...) en énergie électrique.

Aspects règlementaires, organisation des contrôles, problématiques techniques liés aux domaines de l'analyse environnementale (pollution milieux, sonore, vibratoire ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Hydrogène – photovoltaïque – éolien – stockage de l'énergie – nucléaire – protection des milieux – pollution des milieux – radioactivité – réglementation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures

1.3.8. Ressource R3.08 : Métrologie, qualité et statistiques

Compétence ciblée :

- Déployer la métrologie et la démarche qualité

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.MAE.03 | Déployer des méthodes de mesure dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en œuvre des outils d'analyses statistiques.

Etablir la traçabilité d'un résultat de mesure.

Assurer la fiabilité des résultats de mesures produits.

Mettre en œuvre la fonction métrologie.

– Contenu

Corrections d'erreurs - Loi de propagation des incertitudes (avec corrélations).

Procédures d'étalonnage et de vérification.

Contrôle statistique, capacité, performance et test R et R (ISO 5725).

Cartes de contrôle qualité (carte de suivi d'une grandeur).

Conformités - Non-conformités.

Initiation aux plans d'expériences L12.

Suivi métrologique d'un instrument de mesure : certificat d'étalonnage, constat de vérification suivant les EMT, fiche de vie.

Tests statistiques : normalité, comparaison de moyennes et de variances, tests d'hypothèse.

Essais inter-laboratoires (Test de Grubbs, ...).

Validation de méthodes (linéarité, rendements, incertitudes).

Calculer les risques lors des vérifications ou lors des contrôles par échantillonnage.

Ajustement, test d'ajustement.

Probabilités (Variable aléatoire discrète – continue).

Statistiques à 1 variable - à 2 variables - intervalle de confiance - tests statistiques.

Propositions de mise en œuvre

TP : courbe d'étalonnage - prise en compte d'une courbe d'étalonnage dans le calcul d'incertitudes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures

Mots clés :

Métrologie – qualité – étalonnage – vérification – test statistique – essai inter-laboratoires

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Electromagnétisme

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

S'initier aux lois de l'électromagnétisme et à leurs applications aux capteurs.

Connaître les bases de l'électromagnétisme et de l'électrostatique.

Comprendre le fonctionnement des composants passifs et magnétiques usuels.

– Contenu

Électrostatique : champ, potentiel, condensateurs.

Magnétostatique : champ d'excitation magnétique (H), champ d'induction magnétique (B), flux d'induction.

Loi de Laplace. Travail des forces magnétiques.

Lois d'induction : application des courants de Foucault.

Initiation à la compatibilité électromagnétique.

Composants passifs, composants magnétiques.

Applications aux capteurs (inductifs, capacitifs...).

– Propositions de mise en œuvre

Des TP pourront être consacrés à la mise en œuvre et à l'étude métrologique des capteurs du domaine.

(un exemple d'application : fonctionnement d'un chargeur sans contact).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures

Mots clés :

Electrostatique – électromagnétisme – capteurs

Volume horaire :

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

1.3.10. Ressource R3.10 : Conditionnement de signaux et pilotage d'instruments

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en œuvre le conditionnement de signal et le pilotage d'instrument
- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Maîtriser le principe du traitement électronique d'un signal analogique issu d'un capteur.

Connaître les techniques permettant de réduire l'influence de perturbations extérieures.

Acquérir les bases de la transmission d'information (pilotage).

Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.

– Contenu

Amplificateurs linéaires intégrés réels : produit gain bande.

Principes : fonctionnement linéaire et non linéaire et adaptation d'impédance.

Conditionneurs de signaux : filtrage actif second ordre, amplificateurs d'instrumentation, comparateurs.

Architecture des systèmes numériques.

Les entrées-sorties : signaux échangés avec les circuits extérieurs.

Interfaces série, réseau.

Bus d'instrumentation : analyse et mise en œuvre.

Programmation avancée d'instruments et d'interfaces homme-machine.

Les techniques de protection contre le bruit et les signaux parasites (mode commun, mode série : isolement galvanique, coupleurs optoélectroniques) peuvent être abordées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Amplificateurs linéaires réels – conditionneurs de signaux – convertisseurs – bus d'instrumentation – modes et structures d'échange de signaux – interfaces – programmation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures

1.3.11. Ressource R3.11 : Matériaux et résistance des matériaux

Compétence ciblée :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau

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

- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Etudier et comparer les propriétés des matériaux en relation avec les traitements physiques ou chimiques (traitements mécaniques, thermiques, ...).

Acquérir les fondamentaux de la résistance des matériaux.

– Contenu

Propriétés des matériaux organiques ou inorganiques et modifications dues à des traitements spécifiques (défauts, déformation plastique, diffusion, recristallisation, ...) en lien avec leur structure et leur microstructure.

Fondamentaux de la résistance des matériaux (lois de comportement, extensométrie, sollicitations simples de type compression, traction, cisaillement, flexion...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux

Mots clés :

Comportement mécanique – traitements thermiques – microstructure – défauts – déformation – extensométrie – élasticité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

1.3.12. Ressource R3.12 : Techniques spectroscopiques

Compétences ciblées :

- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 3.02 | Mettre en œuvre un ensemble de techniques appropriées pour caractériser la structure et les propriétés de matériaux
- SAÉ 3.MAE.03 | Déployer des méthodes de mesure dans le domaine de l'environnement
- SAÉ 3.MAE.04 | Construire un projet dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 3

Descriptif :

– Objectifs

Identification et analyse par différentes méthodes spectroscopiques.

– Contenu

Techniques de spectroscopies atomique et moléculaire (principe, instrumentation).

Phénomènes de transmission, d'absorption, d'émission et de diffusion par spectroscopie.

Analyses de spectres et identification de groupes fonctionnels.

Analyses qualitative et quantitative par spectroscopie.

Incertitude des mesures.

– Propositions de mise en œuvre

Applications par spectroscopies UV/Visible et Infra-Rouge et prolongements possibles au moyen de techniques spectroscopiques d'Emission ou d'Absorption Atomique, Résonance Magnétique Nucléaire, Spectrométrie de Masse et Fluorescence X.

Des exemples de mesures environnementales pourront être envisagés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Interaction rayonnement-matière – spectroscopie – identification – quantification – absorption – émission

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 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.MAE.01 Mettre en oeuvre chaîne de mesure, de contrôle et d'essai dans les domaines de	SAE 4.MAE.02 Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales	STAGE Stage Professionnel	PORTFOLIO Portfolio 4	R4.01 Anglais 4	R4.02 Culture et communication 4	R4.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 4	R4.04 Outils mathématiques et traitement du signal 2	R4.05 Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle	R4.06 Mécanique vibratoire et acoustique	R4.07 Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques	
Mener	AC21.01	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	AC21.03	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.04	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC21.05	X	X	X	X	X	X	X	X				
Déployer	AC22.01		X	X	X	X	X	X					
	AC22.02		X	X	X	X	X	X					
	AC22.03		X	X	X	X	X	X					
	AC22.04	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Mettre en oeuvre	AC23.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	AC23.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Caractériser	AC24.01		X	X	X	X	X	X					X
	AC24.02		X	X	X	X	X	X					X
	AC24.03		X	X	X	X	X	X					X
	AC24.04		X	X	X	X	X	X					
Définir	AC25.01	X	X	X	X	X	X	X			X		X
	AC25.02	X	X	X	X	X	X	X			X		
	AC25.03	X	X	X	X	X	X	X			X		X
	AC25.04	X	X	X	X	X	X	X					X
Volume total					10	10	10	15	15	25	40	125	
Dont TP					4	4	0	0	0	12	20	40	
Adaptation Locale (SAÉ)		40										40	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)							20					20	
TP Adaptation locale							46					46	

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

2.2.1. SAÉ 4.MAE.01 : Mettre en œuvre une chaîne de mesure, de contrôle et d'essai dans les domaines de l'environnement ou de l'énergie

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra sélectionner des techniques et réaliser des contrôles environnementaux complexes. Dans le cadre de mesures in situ ou dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment réaliser et mettre en œuvre des mesures dans les domaines de l'environnement ou des énergies renouvelables ou décarbonées au moyen d'une chaîne de mesure ?".

- **Objectifs**

Mesurer la qualité d'un milieu (air, eau, sol, bruit, particules, ondes, éclairage...) en utilisant une chaîne de mesure et de contrôle appropriée.

Mesurer les caractéristiques de production, de transport et de stockage d'un système de production d'énergie renouvelable en utilisant une chaîne de mesure et de contrôle appropriée.

Mettre en œuvre une régulation en veillant aux aspects métrologiques des chaînes de mesure associées.

Descriptif générique :

Associer les différents éléments d'une chaîne de mesures dans un contexte d'énergies renouvelables ou décarbonées, ainsi que dans le domaine environnemental.

Mettre en œuvre une chaîne de mesure dans toutes ses étapes ainsi que les éléments de conditionnement, transmission, pilotage et régulation adaptés.

Identifier la chaîne de mesure la plus pertinente en fonction du cahier des charges du client.

Mettre en application les dispositifs appropriés pour les analyses environnementales ou énergétiques.

Utiliser et mettre en œuvre une chaîne de mesures dans le respect des règles de sécurité et normes en vigueur.

Évaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesure et s'assurer de sa conformité.

Analyser, interpréter et exploiter les résultats en lien avec des problématiques énergétiques ou environnementales

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 4.MAE.02 : Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures multiples, déployer la métrologie et la démarche qualité pour un instrument de mesure et définir un cahier des charges d'un ensemble de mesures dans une démarche environnementale. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire, dans une démarche de qualification ou de certification, dans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales ?"

- **Objectifs**

Concevoir un ou des dispositifs expérimentaux permettant de répondre à un cahier des charges de mesures.

Mettre en œuvre et valider les dispositifs expérimentaux proposés.

Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques.

Descriptif générique :

Réaliser la solution technique retenue à l'issue du travail de mise en place du semestre 3.

Tester, qualifier et valider la solution proposée.

Proposer des axes d'améliorations.

Rédiger et présenter des rapports de jalons.

Rédiger un rapport de synthèse.

Défendre la solution proposée face à des solutions concurrentielles.

Présentation orale du projet.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Évaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique
- R4.07 | Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. STAGE : Stage Professionnel

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

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

- **Objectifs**

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

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

Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

Approfondir la connaissance du secteur professionnel

Renforcer le projet personnel professionnel

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique

2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

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

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Anglais 4
- R4.02 | Culture et communication 4
- R4.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 4
- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2
- R4.05 | Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle
- R4.06 | Mécanique vibratoire et acoustique
- R4.07 | Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Anglais 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MAE.01 | Mettre en œuvre une chaîne de mesure, de contrôle et d'essai dans les domaines de l'environnement ou de l'énergie
- SAÉ 4.MAE.02 | Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu écrit et oral plus complexe sur un sujet maîtrisé.

Analyser et synthétiser l'information écrite et orale.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Rendre compte de ses activités : méthode du reporting à l'écrit.

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure.

Mettre en pratique les situations de communication (orale et écrite), en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail (jeux de rôles).

Gérer une prise de parole en continu, animer une réunion, interagir avec des locuteurs natifs ou non natifs en présentiel ou à distance dans le cadre d'échange virtuel.

Valoriser à l'écrit et à l'oral son parcours et anticiper son avenir professionnel dans un contexte international : réflexion sur l'identité numérique et sur le choix des outils/réseaux pour communiquer.

– Contenu, appliqué à l'actualité en lien avec le domaine scientifique, technique et son projet professionnel

Étude et réalisation de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Exposés sur des expériences scientifiques, des instruments et les métiers de la mesure.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais.

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure.

Rédaction de livrables professionnels : logbook, rapport de stage, consignes, procédures, protocoles, e-portfolio.

Rédaction de bibliographie en respectant les normes de présentation (différences culturelles).

– Propositions de mise en œuvre

Travaux de groupe, jeux de rôle et mises en situation appliqués au monde professionnel.

Débats préparés, échanges formels et informels, vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours.

Échanges virtuels (visio, chat, forum).

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S3. Niveau B1 minimum, objectif B2 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Communication scientifique – communication professionnelle – métrologie – culture générale – culture scientifique – culture environnementale – médias – esprit critique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 heures de TP

2.3.2. Ressource R4.02 : Culture et communication 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MAE.02 | Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Approfondir les genres principaux de l'écriture académique : bibliographie, synthèse, rapports.

Rendre compte de son expérience professionnelle

Approfondir la rédaction technique.

Maîtriser sa prestation orale au sein d'un groupe, devant un public, avec différents supports (diaporama, poster, etc.).

– Contenu

Écriture du rapport de stage ou d'activités dans le cadre de l'alternance

Préparation de soutenance

Bibliographie, revue de littérature.

– Propositions de mise en œuvre

Écriture individuelle et collective.

Outils de partage des données.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité
- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Veille documentaire – rapport de stage – bibliographie – soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 4 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 4

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MAE.02 | Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

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

Connaissance de soi tout au long de la sa formation

Modalités d'admissions (école et entreprise)

Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...

Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

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

Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)

Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)

Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

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

Les secteurs professionnels

Les métiers représentatifs du secteur

Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

- **Mettre en place une démarche de recherche de stage ou d'alternance et les outils associés**

Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)

Développer une posture professionnelle adaptée

Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches

Gérer son identité numérique et e-réputation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC22.01 | Evaluer la conformité, gérer la non conformité

- AC22.02 | Mettre en place un suivi métrologique pour un instrument de mesure
- AC22.03 | Rédiger les procédures métrologiques et fiches de suivi
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC24.04 | Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Métiers – postes – organisation – secteur – environnement professionnel – projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures

2.3.4. Ressource R4.04 : Outils mathématiques et traitement du signal 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 4.MAE.01 | Mettre en œuvre une chaîne de mesure, de contrôle et d'essai dans les domaines de l'environnement ou de l'énergie
- SAÉ 4.MAE.02 | Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement des signaux.

– Contenu

Représentation mathématique des signaux.

Techniques de traitement des signaux à temps continu ou à temps discret : système linéaire invariant, réponse impulsionnelle, notions d'énergie et de puissance, auto et inter corrélation, densité spectrale de puissance, cas des signaux à puissance moyenne finie rapport signal/bruit, filtrage numérique.

Transformée de Laplace (et ses propriétés) présentée comme prolongement et généralisation de la Transformée de Fourier appliquée à des signaux réels.

Transformée inverse de Laplace dans le cas de fonction de transfert sous la forme de fraction rationnelle, (décomposition en éléments simples, Théorème des résidus...).

Causalité.

– Propositions de mise en œuvre

Illustration du diagramme de Bode et de l'impédance complexe.

Possibilité de recourir à la transformée en Z (signaux échantillonnés) et aux techniques de compression.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC21.05 | Présenter à l'oral les caractéristiques de la campagne de mesures et ses conclusions
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Signal réel/causal – échantillonnage – autocorrélation – inter-corrélation – densité spectrale de puissance – rapport signal/bruit – Laplace – filtrage numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.5. Ressource R4.05 : Chaîne de mesure, de régulation et de contrôle

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation

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

- SAÉ 4.MAE.01 | Mettre en œuvre une chaîne de mesure, de contrôle et d'essai dans les domaines de l'environnement ou de l'énergie
- SAÉ 4.MAE.02 | Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Acquérir les connaissances pour définir et choisir une chaîne de mesure, de contrôle, d'essais à partir d'un besoin.
Réguler des systèmes analogiques ou numériques.

– Contenu

Synthèse des types et technologies de capteurs.

Caractéristiques métrologiques d'une chaîne de mesure (capteur + conditionneur + traitement + acquisition).

Choix et mise en œuvre des composants d'une chaîne de mesure, d'essais en réponse à un cahier des charges.

Initiation à l'automatique : asservissement et régulation, systèmes ouverts et bouclés, régulation PID.

Application à une chaîne de mesure en boucle fermée.

Prérequis :

- R4.04 | Outils mathématiques et traitement du signal 2

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC23.01 | Mettre en œuvre le conditionnement d'un signal issu d'un capteur
- AC23.02 | Mettre en œuvre des techniques simples d'amélioration du rapport signal sur bruit
- AC23.03 | Réguler des systèmes analogiques ou numériques
- AC23.04 | Echanger des données entre un instrument de mesure et un ordinateur

Mots clés :

Capteur – conditionneur – traitement – asservissement – régulation – PID

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures

2.3.6. Ressource R4.06 : Mécanique vibratoire et acoustique

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MAE.01 | Mettre en œuvre une chaîne de mesure, de contrôle et d'essai dans les domaines de l'environnement ou de l'énergie
- SAÉ 4.MAE.02 | Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Analyser les vibrations mécaniques et acoustiques d'un système.

– Contenu

Mécanique vibratoire : systèmes masse-ressort à 1 degré de liberté, oscillations libres avec et sans frottements, oscillations forcées avec frottements visqueux, résonances vitesse et amplitude.

Acoustique : bases physiques, équation d'onde, propagation, acoustique physiologique, niveaux acoustiques.

– Propositions de mises en œuvre

Étude électrique et acoustique d'un haut parleur/mesures de temps de réverbération

Mesures environnementales et dans le domaine du bâtiment à l'aide d'un sonomètre

Mesures normées autour d'une machine tournante à l'aide d'un sonomètre

Etude de modes propres d'une poutre

Mesures de fréquences propres sur des systèmes couplés

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Modéliser un problème en lien avec des lois physiques ou chimiques
- AC21.03 | Traiter les valeurs mesurées : fiabilité, traçabilité, archivage des données, analyses statistiques, ...
- AC21.04 | Présenter les résultats de mesures dans un format adapté aux objectifs
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.02 | Evaluer l'impact environnemental dans le cadre de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales

Mots clés :

Oscillations – résonance – fréquence – période – onde acoustique – décibel – source sonore – niveaux (intensité – pression – puissance) – accéléromètre – sonomètre

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 12 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Techniques d'analyses chromatographiques et électrochimiques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 4.MAE.02 | Concrétiser un projet en mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage Professionnel
- PORTFOLIO | Portfolio 4

Descriptif :

– Objectifs

Appréhender les techniques chromatographiques et électrochimiques.

Choisir des méthodes spécifiques en fonction des caractéristiques, des besoins et de l'environnement.

– Contenu

Techniques chromatographiques : principes de séparation (adsorption, partage, échange d'ions, exclusion stérique, ...), analyse qualitative, analyse quantitative (étalonnage externe et étalonnage interne).

Techniques électrochimiques : principes (électrolytes, systèmes d'électrodes, interfaces), analyse quantitative (courbes intensité-potentiel, ...).

Des exemples de mesures environnementales pourront être envisagés.

– Propositions de mise en œuvre

Mise en application au moyen de techniques telles que la chromatographie liquide à hautes performances, la chromatographie en phase gazeuse, l'ampérométrie et la potentiométrie.

Mise en œuvre d'électrodes sélectives et indicatrices.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un protocole pour plusieurs mesures s'appuyant sur les règles de sécurité et les normes en vigueur
- AC22.04 | Evaluer les paramètres métrologiques d'une chaîne de mesures
- AC24.01 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses chimique et physique
- AC24.02 | Analyser, interpréter, exploiter les résultats d'analyses et de caractérisations
- AC24.03 | Appliquer les principes et mettre en œuvre des techniques d'analyses et de caractérisations de la structure et des propriétés des matériaux
- AC25.01 | Lister et évaluer les contraintes pour un ensemble de mesures
- AC25.03 | Sélectionner des techniques pour des mesures environnementales
- AC25.04 | Réaliser des contrôles environnementaux complexes

Mots clés :

Chromatographie – électrochimie – analyse – séparation – identification

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 40 heures dont 20 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.MAE.01 Mettre en œuvre mesures répondant à des problématiques environnementales	SAE 5.MAE.02 Construire un pic complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analy	PORTFOLIO Portfolio 5	R5.01 Anglais 5	R5.02 Culture et communication 5	R5.03 Projet personnel et professionnel (PPP) 5	R5.04 Outils mathématiques avancés	R5.MAE.05 Techniques de mesures environnementales	R5.06 Métrologie et qualité 1	R5.MAE.07 Energie : de la production au stockage	
Mener	AC31.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC31.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC31.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Déployer	AC32.01	X		X	X	X	X	X		X		
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	X		X		
	AC32.03			X	X	X	X	X		X		
	AC32.04	X	X	X	X	X	X	X		X		
Définir	AC35.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC35.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC35.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AC35.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Volume total				20	20	10	16	28	45	46	185	
Dont TP				8	8	6	0	0	20	26	68	
Adaptation Locale (SAE)		48									48	
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)						47					47	
TP Adaptation locale						52					52	

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

3.2.1. SAÉ 5.MAE.01 : Mettre en œuvre des mesures répondant à des problématiques environnementales et énergétiques

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra concevoir, optimiser et valider des méthodes de mesures et d'analyse en lien avec le développement durable et l'environnement. Dans le cadre de mesures in situ ou dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre aux problématiques :

"Comment mettre en œuvre des techniques de mesures environnementales et le traitement des données associées, en tenant compte des réglementations ou normes ?" et "Comment mettre en œuvre des moyens de mesures, de dimensionnement ou d'analyse de données rencontrés dans différents modes de production, de transport et de stockage d'énergie renouvelable ou décarbonée ?".

– Objectifs

Choisir les appareils de mesures répondant à un cahier des charges.

Récolter et analyser des données de mesures.

Dimensionner un système de production d'énergie à l'aide d'outils spécifiques.

Descriptif générique :

Utiliser et mettre en œuvre des techniques de mesures spécifiques à la production d'énergie renouvelable et décarbonée.

Utiliser et mettre en œuvre des techniques de mesures adaptées au contrôle environnemental.

Analyser, interpréter et exploiter les résultats issus des techniques de mesure et analyses environnementales.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.MAE.05 | Techniques de mesures environnementales
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.MAE.07 | Energie : de la production au stockage

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.MAE.02 : Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique et définir un cahier des charges de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, dans une démarche de qualification ou de certification, dans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment répondre à une demande de mesures complexes ou sous contraintes dans le domaine environnemental ou énergétique ?"

- **Objectifs**

Mettre en évidence la complexité de la demande formulée.

Prendre en compte l'ensemble des contraintes.

Mettre en œuvre les outils de gestion de projet en équipe.

Comparer des solutions techniques et technologiques.

Justifier le choix d'une solution technique.

Proposer une solution technologique réaliste et adaptée à la demande.

Descriptif générique :

Analyser un cahier des charges et rédiger un cahier des spécifications.

Utiliser des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.

Faire une comparative de diverses solutions techniques et technologiques.

Prendre en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales.

Prendre en compte la complexité de la demande.

Prendre en compte des contraintes techniques et environnementales.

Réaliser une analyse économique de diverses solutions.

Justifier le choix de dispositifs et de méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins et des coûts.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative

- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais 5
- R5.02 | Culture et communication 5
- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.MAE.05 | Techniques de mesures environnementales
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.MAE.07 | Energie : de la production au stockage

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Anglais 5
- R5.02 | Culture et communication 5
- R5.03 | Projet personnel et professionnel (PPP) 5
- R5.04 | Outils mathématiques avancés
- R5.MAE.05 | Techniques de mesures environnementales
- R5.06 | Métrologie et qualité 1
- R5.MAE.07 | Energie : de la production au stockage

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : Anglais 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MAE.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu discursif écrit et oral long, avec plus de références implicites.

Renforcer son bagage lexical.

Synthétiser un ensemble de documents spécialisés à l'écrit comme à l'oral.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure et au parcours choisi en BUT3 .

Proposer des situations de communication (orale et écrite) rétrospectives et prospectives et les mettre en œuvre en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Organiser une prise de parole en continu dans un groupe, animer une réunion .

– Contenu scientifique, technique, lié au parcours en B.U.T. 3 et au projet professionnel

Études et réalisations de documents audio, podcasts aux sujets variés et spécifiques.

Exposés sur des expériences et des pratiques scientifiques, sur les métiers de la mesure.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais – niveau intermédiaire.

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure et au parcours choisi.

Rédactions de livrables professionnels : rapports de stage, dossiers techniques, cahiers des charges, procédures, datasheets, instructions longues, protocoles, e-portfolio.

Rédactions de bibliographies commentées en respectant une norme de présentation selon le pays visé.

Élaborations de glossaires, en amont ou en aval de la création de documents techniques.

Enregistrements de témoignages sur le parcours, à transmettre aux futurs étudiants et aux recruteurs.

Discussions en ligne formelles et informelles, notes, messages et formulaires, dans le cadre d'échanges (internationalisation à domicile, e-tandem, télé-collaboration).

– Propositions de mise en œuvre

Mise en place de travaux de groupe, création de jeux de rôle et mises en situation appliqués à sa formation et au monde professionnel.

Débats préparés, échanges formels et informels, vidéoconférences.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours (réseaux sociaux professionnels).

Échanges virtuels (visio, chat, forum).

L'ensemble des documents et travaux proposés seront d'une complexité croissante par rapport au S4. Niveau B2 minimum, objectif B2/C1 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Approfondissement de la communication scientifique et professionnelle – métrologie – culture générale – scientifique – environnementale – médias – esprit critique – internationalisation – réflexivité – identité numérique

Volume horaire :

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

3.3.2. Ressource R5.02 : Culture et communication 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MAE.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en place et tenir une veille scientifique et technologique.

Organiser sa documentation.

Rédiger une bibliographie, une revue de la littérature scientifique.

Produire un écrit scientifique selon les normes académiques.

Présenter un exposé long.

Produire un support audiovisuel.

Prendre en compte les codes de la communication interculturelle.

– Contenu

Rapports scientifiques.

Dossiers techniques (cahier des charges, etc.).

Bibliographies.

Exposé long.

– Propositions de mise en œuvre

Travail en équipe, groupe projet.

Vidéos (films, tutoriels, notices).

Animations de réunions.

Soutenances de projets.

Organisation d'évènements (conférences, expositions, etc.).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau

- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Veille scientifique et technologique – rédaction professionnelle et académique – rédaction technique – communication par l'image – gestion de projet – gestion de conflits

Volume horaire :

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

3.3.3. Ressource R5.03 : Projet personnel et professionnel (PPP) 5

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

- **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

- **Formaliser son plan de carrière**

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

- **S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement**

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

Se préparer aux différents types et formes de recrutement

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

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

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes

– AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Posture professionnelle – recrutement – connaissance de soi

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Outils mathématiques avancés

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MAE.01 | Mettre en œuvre des mesures répondant à des problématiques environnementales et énergétiques
- SAÉ 5.MAE.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Connaître et savoir utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques.

– Contenu

Algèbre linéaire : diagonalisation des endomorphismes.

Intégration : compléments d'intégrations pour la physique (intégrales doubles, intégrales triples, intégrales curvilignes,...).

Utilisation d'exemples en lien avec les autres modules scientifiques et techniques de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Algèbre linéaire – intégrales

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

3.3.5. Ressource R5.MAE.05 : Techniques de mesures environnementales

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MAE.01 | Mettre en œuvre des mesures répondant à des problématiques environnementales et énergétiques
- SAÉ 5.MAE.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en place les capteurs appropriés, ainsi que la chaîne de mesure spécifique, pour mener à bien une campagne de mesure dans le but de qualifier un environnement ou d'évaluer l'impact environnemental d'un processus industriel.

– Contenu

Normes dans le choix des techniques utilisées (prélèvements, méthodes d'analyse, appareillages, ...).

Transfert et traitement des données.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Techniques de prélèvement – mesures physiques – mesures physico-chimiques – capteurs – qualité des milieux (air – eau – sol) – qualité d'un environnement (sonore – lumineux – électromagnétique – ...) – radioactivité – mesures normalisées – mesures certifiées – traitement des données – transfert des données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures

3.3.6. Ressource R5.06 : Métrologie et qualité 1

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MAE.01 | Mettre en œuvre des mesures répondant à des problématiques environnementales et énergétiques
- SAÉ 5.MAE.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Déployer les outils de la qualité et mettre en œuvre les méthodes d'optimisation.

– Contenu

Chaîne de mesure dans un contexte de démarche qualité.

Veille normative.

Plans d'expérience.

Outils de la qualité (pareto, amdec, 5M, ...).

– Propositions de mise en œuvre

Prise en main et analyse de normes (AFNOR, ISO ...), documents COFRAC ...

Chaque département, en fonction de son environnement, développera cette mise en œuvre dans différents domaines, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Plan d'expérience – outils de la qualité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 45 heures dont 20 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.MAE.07 : Energie : de la production au stockage

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 5.MAE.01 | Mettre en œuvre des mesures répondant à des problématiques environnementales et énergétiques
- SAÉ 5.MAE.02 | Construire un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- PORTFOLIO | Portfolio 5

Descriptif :

– Objectifs

Mettre en œuvre des mesures dans un contexte de production d'énergie renouvelable ou décarbonée (exemples : éolien, solaire thermique, solaire photovoltaïque, nucléaire...) : source, conversion, rendements, production d'électricité, raccordement au réseau.

Conversion et échangeurs thermiques, cogénération, rendement énergétique.

Mettre en œuvre des mesures dans un contexte de transport d'énergie électrique en tenant compte des problématiques des courants forts, de l'électrotechnique, de sécurité et de réseau.

Mettre en œuvre des mesures dans un contexte de stockage d'énergie, par exemple : hydrogène, piles à combustibles, volants d'inertie, super-condensateurs, batteries électrochimiques, notion de station de transfert d'énergie par pompage (STEP), stockage thermique.

– Contenu

Les différents modes de production d'énergie renouvelable ou décarbonée, son transport et son stockage.

Les moyens de mesures spécifiques rencontrés dans les différents modes.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Energies renouvelables – hydrogène – photovoltaïque – éolien – stockage et transport de l'électricité – machines tournantes – performance énergétique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 46 heures dont 26 heures de TP

4. Semestre 6

4.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 6.MAE.01 Piloter une campagne de mesures normalisées	SAE 6.MAE.02 Concrétiser un projet complexe et sous contrainte dans le domaine des mesures et	STAGE Stage S6	PORTFOLIO Portfolio 6	R6.01 Anglais 6	R6.02 Culture et communication 6	R6.03 Organisation et gestion d'équipe	R6.04 Métrologie et qualité 2	R6.MAE.05 Mesures normalisées de la qualité de l'environnement	
Mener	AC31.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC31.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Déployer	AC32.01	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.02	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.03	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AC32.04	X	X	X	X	X	X	X	X		
Définir	AC35.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC35.02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC35.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	AC35.04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Volume total						15	15	16	44	15	105
Dont TP						7	7	0	24	0	38
Adaptation Locale (SAE)				30							30
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)						40					40
TP Adaptation locale						34					34

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

4.2.1. SAÉ 6.MAE.01 : Piloter une campagne de mesures normalisées

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

- **Problématique professionnelle**

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra concevoir, optimiser et valider des méthodes de mesures et d'analyse en lien avec le développement durable et l'environnement. Dans le cadre de mesures in situ ou dans un contexte de production, de développement ou de recherche en milieu industriel et en laboratoire, il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concevoir et mettre en œuvre une campagne de mesures normalisées dans un contexte de la qualité d'un environnement ainsi que dans un contexte d'énergie renouvelable ou décarbonée ?".

- **Objectifs**

Piloter un projet de mesures en mettant en œuvre les techniques appropriées dans le respect des normes et réglementations en vigueur.

Descriptif générique :

Identifier, concevoir et mettre en œuvre les techniques de mesure permettant de déterminer le rendement d'un système de production d'énergie renouvelable.

Piloter une campagne de mesure environnementale en utilisant les appareils de mesure adéquats. Une démarche normative pourrait être suivie.

Restituer les résultats de la campagne de mesure dans le format approprié.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MAE.05 | Mesures normalisées de la qualité de l'environnement

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. SAÉ 6.MAE.02 : Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

– Problématique professionnelle

En tant que technicien supérieur en mesures physiques, l'étudiant devra mener des campagnes de mesures dans un contexte professionnel spécifique et définir un cahier des charges de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques. Dans un contexte de production, de recherche et développement en milieu industriel ou en laboratoire ou dans un milieu à contraintes spécifiques, dans une démarche de qualification ou de certification, dans le cadre de mesures in situ pour le contrôle et la surveillance de l'environnement il aura donc à répondre à la problématique :

"Comment concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales ?"

– Objectifs

Concevoir un ou des dispositifs expérimentaux permettant de répondre à un cahier des charges de mesures.

Mettre en œuvre et valider les dispositifs expérimentaux proposés.

Reproduire les conditions d'expériences sous contraintes.

Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques.

Descriptif générique :

Réaliser la solution technique retenue à l'issue du travail de mise en place du semestre 5.

Reproduire expérimentalement les conditions de contraintes.

Tester, qualifier et valider la solution proposée.

Proposer des axes d'améliorations.

Rédiger et présenter des rapports de jalons.

Rédiger un rapport de synthèse.

Défendre la solution proposée face à des solutions concurrentielles.

Présentation orale du projet.

L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle.

Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative

- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe
- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MAE.05 | Mesures normalisées de la qualité de l'environnement

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.3. STAGE : Stage S6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Problématique professionnelle

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

Objectifs

Conduire une/des missions en responsabilité

Participer aux projets en tant que membre de l'équipe

Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et aux résultats, proposer des solutions et en rendre compte

Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels

Conforter le projet professionnel

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe

- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MAE.05 | Mesures normalisées de la qualité de l'environnement

4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais 6
- R6.02 | Culture et communication 6
- R6.03 | Organisation et gestion d'équipe
- R6.04 | Métrologie et qualité 2
- R6.MAE.05 | Mesures normalisées de la qualité de l'environnement

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais 6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MAE.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Comprendre du contenu discursif écrit et oral long, avec de nombreuses références implicites.

Valoriser son bagage lexical .

Synthétiser un ensemble de documents spécialisés à l'écrit comme à l'oral.

Argumenter sur un sujet scientifique et proposer des solutions (à l'écrit et à l'oral).

Rendre compte de ses activités lors d'un entretien professionnel (pairs, supérieurs hiérarchiques, ...).

Approfondir les techniques de rédaction technique, liée à la mesure et au parcours choisi en BUT3.

Proposer des situations de communication (orale et écrite) rétrospectives et prospectives et les mettre en œuvre en utilisant les différences interculturelles au sein d'un environnement de travail.

Organiser une prise de parole en continu dans un groupe, organiser et animer une réunion avec des locuteurs natifs ou non natifs en présentiel ou à distance dans le cadre d'échange virtuel.

Témoigner de son parcours et préparer son avenir professionnel dans un contexte international : renforcer sa réflexion sur son identité numérique et choisir des outils/réseaux adaptés.

– Contenu scientifique, technique, lié au parcours en B.U.T. 3 et au projet professionnel

Maîtrise du vocabulaire de spécialité, professionnel, lié aux métiers de la mesure et au parcours choisi.

Approfondissement de la phonologie de l'anglais – niveau avancé.

Glossaire collaboratif.

Rédactions de livrables professionnels : dossiers techniques, cahiers des charges, commandes, e-portfolio.

Coopération dans le cadre d'échanges internationaux (en présentiel, à distance, ...).

– Propositions de mise en œuvre

Travaux de groupe, création de jeux de rôle et mises en situation appliqués à la spécialisation et au monde professionnel.

Outils visuels et multimédia (podcasts, films, vidéos, tutoriels), diaporamas de présentation, jeux sérieux.

Réseaux professionnels pour valoriser son parcours.

Échanges virtuels et présentiels (vidéoconférences, chat, forum, e-tandem, télécollaboration, débats).

Complexité croissante des activités par rapport au S5. Niveau B2 minimum, objectif B2/C1 en fin de semestre (CECRL)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique

- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Applications scientifiques – projets professionnels – valorisation du parcours à l'international – élargissement de la culture scientifique – environnementale – témoignages – identité numérique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 7 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Culture et communication 6

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MAE.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Produire un écrit scientifique selon les normes académiques.

Présenter un exposé long.

Prendre en compte les codes de la communication interculturelle. .

Inscrire ses actions dans une démarche de développement durable et de responsabilité sociétale et environnementale.

Analyser les indicateurs d'impacts environnementaux.

Valoriser ses productions en participant à des actions de communication externe.

– Contenu

Dossiers techniques.

Ecrits de communication interne/externe.

Communication et organisation : communication interne, externe, institutionnelle.

Ethique d'entreprise et RSE.

– Propositions de mise en œuvre

Conférences.

Travaux de groupe, animation de réunions.

Création de pages web.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux

- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Gestion de projet – RSE – développement durable – bilan carbone – communication interne et externe

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 7 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Organisation et gestion d'équipe

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MAE.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Connaitre les grandes théories des organisations et les approches managériales correspondantes.

Animer et piloter une équipe.

Identifier les risques psychosociaux et les facteurs de discriminations, savoir y réagir.

– Contenu

Initiation aux grandes théories du management et des organisations.

Risques psychosociaux et souffrances psychiques au travail.

Prévention et lutte contre les discriminations.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)
- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Gestion d'équipe – management des organisations – communication interne – externe et institutionnelle – discriminations au travail – risques psychosociaux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures

4.3.4. Ressource R6.04 : Métrologie et qualité 2

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Déployer la métrologie et la démarche qualité
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure et d'instrumentation
- Caractériser des grandeurs physiques, chimiques et les propriétés d'un matériau
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MAE.01 | Piloter une campagne de mesures normalisées
- SAÉ 6.MAE.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Assurer l'amélioration continue du système de management de la mesure.

Optimiser la gestion du parc d'instruments.

– Contenu

Métrologie légale.

Modélisation et simulation incertitude.

Méthodes d'optimisation des périodicités d'étalonnage (Opperet ...).

Gestion d'un parc d'instruments de mesure dans un contexte de démarche qualité.

Notions d'accréditation des laboratoires (NF EN ISO 17025) et de certification de produits.

Éléments d'un audit qualité.

Système management de la qualité selon les normes en vigueur.

– Propositions de mise en œuvre

Chaque département, en fonction de son environnement, développera cette mise en œuvre dans différents domaines, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC32.01 | Mettre en place et faire évoluer des procédures qualité
- AC32.02 | Gérer un parc d'instruments dans une démarche qualité
- AC32.03 | Préparer les éléments d'un audit qualité
- AC32.04 | Réaliser une veille technologique ou normative
- AC33.01 | Choisir un mode de transfert de données adapté
- AC33.02 | Mettre en œuvre des systèmes de mesures en réseau
- AC33.03 | Mettre en œuvre des techniques d'extraction et d'exploitation d'un signal bruité
- AC33.04 | Choisir les éléments de la chaîne de mesure face à des conditions extrêmes
- AC33.05 | Contrôler à distance un système de mesures embarqué
- AC34.01 | Mettre en œuvre la caractérisation structurale, texturale et de surface de matériaux
- AC34.02 | Mettre en œuvre la caractérisation de matériaux complexes (composites, nanocomposites, microstructurés, nanostructurés)

- AC34.03 | Concevoir et mettre en œuvre une démarche globale de caractérisation à l'aide de différentes techniques
- AC34.04 | Optimiser un procédé et une technique de contrôle pour un contexte industriel particulier
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Accréditation – certification – audit qualité – normalisation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 44 heures dont 24 heures de TP

4.3.5. Ressource R6.MAE.05 : Mesures normalisées de la qualité de l'environnement

Compétences ciblées :

- Mener une campagne de mesures
- Définir un cahier des charges de mesures dans une démarche environnementale

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

- SAÉ 6.MAE.01 | Piloter une campagne de mesures normalisées
- SAÉ 6.MAE.02 | Concrétiser un projet complexe et sous contraintes dans le domaine des mesures et analyses environnementales
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio 6

Descriptif :

– Objectifs

Maîtriser les aspects scientifiques, techniques et normatifs dans l'objectif de piloter un projet de mesures normalisées de la qualité d'un environnement.

Acquérir les compléments nécessaires dans l'analyse des milieux (air, eau, sol) et de l'environnement (acoustique, vibration, radioactivité...) en fonction des besoins.

– Contenu

Domaine de l'air : rejet atmosphérique, air au poste de travail, air intérieur.

Domaine de l'eau : paramètres de caractérisation d'une eau, paramètres globaux d'évaluation de la pollution, techniques d'analyse.

Domaines liés à la physique ondulatoire : acoustique, vibration, éclairage, ondes électromagnétiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Elaborer, améliorer et valider un protocole dans un contexte professionnel spécifique
- AC31.02 | Identifier les contraintes réglementaires et les spécificités rencontrées dans ce contexte spécifique
- AC31.03 | Utiliser des outils mathématiques et logiciels métiers adaptés au contexte spécifique pour le post-traitement des valeurs mesurées
- AC31.04 | Présenter à l'écrit et à l'oral en français et en anglais un rapport de mesures adapté au contexte spécifique
- AC35.01 | Valider des méthodes de mesures environnementales ou énergétiques pour répondre à des normes spécifiques
- AC35.02 | Concevoir des méthodes d'analyse en lien avec le développement durable ou l'environnement
- AC35.03 | Optimiser des méthodes d'analyse en prenant en compte des contraintes environnementales ou énergétiques fortes
- AC35.04 | Piloter un projet de mesures répondant à de fortes contraintes environnementales ou énergétiques

Mots clés :

Mesures normalisées – poste de travail – vibration – bruit – air – eau – sol – particules fines – éclairage – ondes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures