



Annexe 22

Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »

RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Parcours :

- Cybersécurité
- Développement système et cloud
- Internet des objets et mobilité
- Pilotage de projets de réseaux
- Réseaux Opérateurs et Multimédia

Programme national

Sommaire

I. La formation B.U.T. Réseaux et Télécommunications et ses parcours	11
1. Objectifs de la formation	12
1.1. Le parcours : Cybersécurité	12
1.2. Le parcours : Développement système et cloud	13
1.3. Le parcours : Internet des objets et mobilité	13
1.4. Le parcours : Pilotage de projets de réseaux	13
1.5. Le parcours : Réseaux Opérateurs et Multimédia	13
II. Référentiel de compétences	15
1. Parcours : Cybersécurité	16
2. Parcours : Développement système et cloud	25
3. Parcours : Internet des objets et mobilité	34
4. Parcours : Pilotage de projets de réseaux	43
5. Parcours : Réseaux Opérateurs et Multimédia	52
III. Référentiel de formation	61
1. Cadre général	62
1. L'alternance	62
2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	62
3. La démarche portfolio	62
4. Le projet personnel et professionnel	63
2. Structure générale des six semestres de formation	64
3. Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours	66
1. Semestre 1	66
1.1. Tableau croisé	66
1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	68
1.2.1. SAÉ 1.01 : Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité	68
1.2.2. SAÉ 1.02 : S'initier aux réseaux informatiques	69
1.2.3. SAÉ 1.03 : Découvrir un dispositif de transmission	70
1.2.4. SAÉ 1.04 : Se présenter sur Internet	71
1.2.5. SAÉ 1.05 : Traiter des données	72
1.2.6. PORTFOLIO : Démarche portfolio	73
1.3. Fiches Ressources	74
1.3.1. Ressource R1.01 : Initiation aux réseaux informatiques	74
1.3.2. Ressource R1.02 : Principes et architecture des réseaux	75
1.3.3. Ressource R1.03 : Réseaux locaux et équipements actifs	76
1.3.4. Ressource R1.04 : Fondamentaux des systèmes électroniques	77
1.3.5. Ressource R1.05 : Supports de transmission pour les réseaux	78
1.3.6. Ressource R1.06 : Architecture des systèmes numériques et informatiques	79
1.3.7. Ressource R1.07 : Fondamentaux de la programmation	80

1.3.8.	Ressource R1.08 : Bases des systèmes d'exploitation	81
1.3.9.	Ressource R1.09 : Introduction aux technologies Web	82
1.3.10.	Ressource R1.10 : Anglais technique 1	83
1.3.11.	Ressource R1.11 : Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels	84
1.3.12.	Ressource R1.12 : Projet Personnel et Professionnel	86
1.3.13.	Ressource R1.13 : Mathématiques du signal	88
1.3.14.	Ressource R1.14 : Mathématiques des transmissions	89
1.3.15.	Ressource R1.15 : Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail	90
2.	Semestre 2	91
2.1.	Tableau croisé	91
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	93
2.2.1.	SAÉ 2.01 : Construire un réseau informatique pour une petite structure	93
2.2.2.	SAÉ 2.02 : Mesurer et caractériser un signal ou un système	94
2.2.3.	SAÉ 2.03 : Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise	95
2.2.4.	SAÉ 2.04 : Projet intégratif	96
2.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	98
2.3.	Fiches Ressources	99
2.3.1.	Ressource R2.01 : Technologies de l'Internet	99
2.3.2.	Ressource R2.02 : Administration système et fondamentaux de la virtualisation	100
2.3.3.	Ressource R2.03 : Bases des services réseaux	101
2.3.4.	Ressource R2.04 : Initiation à la téléphonie d'entreprise	102
2.3.5.	Ressource R2.05 : Signaux et Systèmes pour les transmissions	103
2.3.6.	Ressource R2.06 : Numérisation de l'information	104
2.3.7.	Ressource R2.07 : Sources de données	105
2.3.8.	Ressource R2.08 : Analyse et traitement de données structurées	106
2.3.9.	Ressource R2.09 : Initiation au développement Web	107
2.3.10.	Ressource R2.10 : Anglais technique 2	108
2.3.11.	Ressource R2.11 : Expression-Culture-Communication Professionnelles : Renforcement des techniques de communication	109
2.3.12.	Ressource R2.12 : Projet Personnel et Professionnel	111
2.3.13.	Ressource R2.13 : Mathématiques des systèmes numériques	113
2.3.14.	Ressource R2.14 : Analyse des signaux	114
4.	Parcours : Cybersécurité	115
1.	Semestre 3	115
1.1.	Tableau croisé	115
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	117
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission	117
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes	118
1.2.3.	SAÉ 3.Cyber.03 : Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites	119
1.2.4.	SAÉ 3.Cyber.04 : Découvrir le pentesting	121
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	122
1.3.	Fiches Ressources	123
1.3.1.	Ressource R3.01 : Réseaux de campus	123
1.3.2.	Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs	124
1.3.3.	Ressource R3.03 : Services réseaux avancés	125
1.3.4.	Ressource R3.04 : Services d'annuaires	126
1.3.5.	Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques	127
1.3.6.	Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation	128
1.3.7.	Ressource R3.07 : Réseaux d'accès	129
1.3.8.	Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation	130
1.3.9.	Ressource R3.09 : Programmation événementielle	131
1.3.10.	Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données	132
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1	133
1.3.12.	Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer	134
1.3.13.	Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel	135

1.3.14.	Ressource R3.14 : Analyse de Fourier	137
1.3.15.	Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet	138
1.3.16.	Ressource R3.Cyber.16 : Méthodologie du pentesting	139
2.	Semestre 4	140
2.1.	Tableau croisé	140
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	142
2.2.1.	SAÉ 4.Cyber.01 : Sécuriser un système d'information	142
2.2.2.	STAGE.Cyber : Stage	143
2.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	145
2.3.	Fiches Ressources	146
2.3.1.	Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité	146
2.3.2.	Ressource R4.02 : Transmissions avancées	147
2.3.3.	Ressource R4.03 : Physique des télécoms	148
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires	149
2.3.5.	Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration	150
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2	151
2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle	152
2.3.8.	Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel	153
2.3.9.	Ressource R4.Cyber.09 : Sécurité des réseaux LAN	155
2.3.10.	Ressource R4.Cyber.10 : Cryptographie	156
2.3.11.	Ressource R4.Cyber.11 : Sécurisation de services réseaux	157
3.	Semestre 5	158
3.1.	Tableau croisé	158
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	160
3.2.1.	SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	160
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique	162
3.2.3.	SAÉ 5.Cyber.03 : Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information	164
3.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	165
3.3.	Fiches Ressources	166
3.3.1.	Ressource R5.01 : WiFi avancé	166
3.3.2.	Ressource R5.02 : Supervision des réseaux	167
3.3.3.	Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms	168
3.3.4.	Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique	169
3.3.5.	Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1	171
3.3.6.	Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation	172
3.3.7.	Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel	173
3.3.8.	Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	175
3.3.9.	Ressource R5.Cyber.09 : Architectures sécurisées	177
3.3.10.	Ressource R5.Cyber.10 : Audits de sécurité	178
3.3.11.	Ressource R5.Cyber.11 : Supervision de la sécurité	179
3.3.12.	Ressource R5.Cyber.12 : Normes, standards et analyse de risques	180
4.	Semestre 6	181
4.1.	Tableau croisé	181
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	183
4.2.1.	SAÉ 6.Cyber.01 : Réagir face à une cyber-attaque	183
4.2.2.	STAGE.Cyber : Stage	184
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	186
4.3.	Fiches Ressources	187
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2	187
4.3.2.	Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire	188
4.3.3.	Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise	189
4.3.4.	Ressource R6.Cyber.04 : Réponse à incident	190

5. Parcours : Développement système et cloud

1.	Semestre 3	191
1.1.	Tableau croisé	191
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	193
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission	193
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes	194
1.2.3.	SAÉ 3.DevCloud.03 : Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés	195
1.2.4.	SAÉ 3.DevCloud.04 : Mettre en place une infrastructure virtualisée	196
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	197
1.3.	Fiches Ressources	198
1.3.1.	Ressource R3.01 : Réseaux de campus	198
1.3.2.	Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs	199
1.3.3.	Ressource R3.03 : Services réseaux avancés	200
1.3.4.	Ressource R3.04 : Services d'annuaires	201
1.3.5.	Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques	202
1.3.6.	Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation	203
1.3.7.	Ressource R3.07 : Réseaux d'accès	204
1.3.8.	Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation	205
1.3.9.	Ressource R3.09 : Programmation événementielle	206
1.3.10.	Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données	207
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1	208
1.3.12.	Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer	209
1.3.13.	Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel	210
1.3.14.	Ressource R3.14 : Analyse de Fourier	212
1.3.15.	Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet	213
1.3.16.	Ressource R3.DevCloud.16 : Ecosystème Cloud	214
1.3.17.	Ressource R3.DevCloud.17 : Virtualisation avancée	215
2.	Semestre 4	216
2.1.	Tableau croisé	216
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	218
2.2.1.	SAÉ 4.DevCloud.01 : Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé	218
2.2.2.	STAGE.DevCloud : Stage	219
2.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	221
2.3.	Fiches Ressources	222
2.3.1.	Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité	222
2.3.2.	Ressource R4.02 : Transmissions avancées	223
2.3.3.	Ressource R4.03 : Physique des télécoms	224
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires	225
2.3.5.	Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration	226
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2	227
2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle	228
2.3.8.	Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel	229
2.3.9.	Ressource R4.DevCloud.09 : Fondamentaux de la conteneurisation	231
2.3.10.	Ressource R4.DevCloud.10 : Développement de microservices	232
3.	Semestre 5	233
3.1.	Tableau croisé	233
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	235
3.2.1.	SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	235
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique	237
3.2.3.	SAÉ 5.DevCloud.03 : Orchestrer la conteneurisation d'une application	239
3.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	240
3.3.	Fiches Ressources	241
3.3.1.	Ressource R5.01 : WiFi avancé	241
3.3.2.	Ressource R5.02 : Supervision des réseaux	242
3.3.3.	Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms	243

3.3.4.	Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique	244
3.3.5.	Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1	246
3.3.6.	Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation	247
3.3.7.	Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel	248
3.3.8.	Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	250
3.3.9.	Ressource R5.DevCloud.09 : Outils et méthodes du DevOps	252
3.3.10.	Ressource R5.DevCloud.10 : Infrastructures conteneurisées	253
3.3.11.	Ressource R5.DevCloud.11 : Programmer son infrastructure	254
3.3.12.	Ressource R5.DevCloud.12 : Solutions Cloud	255
4.	Semestre 6	256
4.1.	Tableau croisé	256
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	258
4.2.1.	SAÉ 6.DevCloud.01 : Gérer le pipeline d'une application orientée Cloud	258
4.2.2.	STAGE.DevCloud : Stage	259
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	261
4.3.	Fiches Ressources	262
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2	262
4.3.2.	Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire	263
4.3.3.	Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise	264
4.3.4.	Ressource R6.DevCloud.04 : Pilotage de solutions Cloud pour l'entreprise	265

6. Parcours : Internet des objets et mobilité **266**

1.	Semestre 3	266
1.1.	Tableau croisé	266
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	268
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission	268
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes	269
1.2.3.	SAÉ 3.IOM.03 : Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés	270
1.2.4.	SAÉ 3.IOM.04 : Découvrir et mettre en place un réseau IoT	272
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	273
1.3.	Fiches Ressources	274
1.3.1.	Ressource R3.01 : Réseaux de campus	274
1.3.2.	Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs	275
1.3.3.	Ressource R3.03 : Services réseaux avancés	276
1.3.4.	Ressource R3.04 : Services d'annuaires	277
1.3.5.	Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques	278
1.3.6.	Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation	279
1.3.7.	Ressource R3.07 : Réseaux d'accès	280
1.3.8.	Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation	281
1.3.9.	Ressource R3.09 : Programmation événementielle	282
1.3.10.	Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données	283
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1	284
1.3.12.	Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer	285
1.3.13.	Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel	286
1.3.14.	Ressource R3.14 : Analyse de Fourier	288
1.3.15.	Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet	289
1.3.16.	Ressource R3.IOM.16 : Introduction à l'Internet des Objets	290
1.3.17.	Ressource R3.IOM.17 : Collecte et traitement de données issues IoT	292
2.	Semestre 4	293
2.1.	Tableau croisé	293
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	295
2.2.1.	SAÉ 4.IOM.01 : Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'IoT	295
2.2.2.	STAGE.IOM : Stage	296
2.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	298
2.3.	Fiches Ressources	299

2.3.1.	Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité	299
2.3.2.	Ressource R4.02 : Transmissions avancées	300
2.3.3.	Ressource R4.03 : Physique des télécoms	301
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires	302
2.3.5.	Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration	303
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2	304
2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle	305
2.3.8.	Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel	306
2.3.9.	Ressource R4.IOM.09 : Réseaux sans fil pour l'IoT : MAC et routage	308
2.3.10.	Ressource R4.IOM.10 : Cryptographie	309
2.3.11.	Ressource R4.IOM.11 : Réseaux sans fil pour l'IoT : couche physique	310
3.	Semestre 5	311
3.1.	Tableau croisé	311
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	313
3.2.1.	SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	313
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique	315
3.2.3.	SAÉ 5.IOM.03 : Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'IoT	317
3.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	318
3.3.	Fiches Ressources	319
3.3.1.	Ressource R5.01 : WiFi avancé	319
3.3.2.	Ressource R5.02 : Supervision des réseaux	320
3.3.3.	Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms	321
3.3.4.	Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique	322
3.3.5.	Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1	324
3.3.6.	Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation	325
3.3.7.	Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel	326
3.3.8.	Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	328
3.3.9.	Ressource R5.IOM.09 : Architectures IoT sécurisées	330
3.3.10.	Ressource R5.IOM.10 : Conception et étude de performance des réseaux IoT	331
3.3.11.	Ressource R5.IOM.11 : Réseaux cellulaires dédiés à l'IoT	332
4.	Semestre 6	333
4.1.	Tableau croisé	333
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	335
4.2.1.	SAÉ 6.IOM.01 : Mettre en place un réseau IoT répondant à un cahier des charges	335
4.2.2.	STAGE.IOM : Stage	336
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	338
4.3.	Fiches Ressources	339
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2	339
4.3.2.	Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire	340
4.3.3.	Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise	341
4.3.4.	Ressource R6.IOM.04 : Chaînes complètes IoT	342
7.	Parcours : Pilotage de projets de réseaux	343
1.	Semestre 3	343
1.1.	Tableau croisé	343
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	345
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission	345
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes	346
1.2.3.	SAÉ 3.PilPro.03 : Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites	347
1.2.4.	SAÉ 3.PilPro.04 : Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client	349
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	350
1.3.	Fiches Ressources	351
1.3.1.	Ressource R3.01 : Réseaux de campus	351
1.3.2.	Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs	352

1.3.3.	Ressource R3.03 : Services réseaux avancés	353
1.3.4.	Ressource R3.04 : Services d'annuaires	354
1.3.5.	Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques	355
1.3.6.	Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation	356
1.3.7.	Ressource R3.07 : Réseaux d'accès	357
1.3.8.	Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation	358
1.3.9.	Ressource R3.09 : Programmation événementielle	359
1.3.10.	Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données	360
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1	361
1.3.12.	Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer	362
1.3.13.	Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel	364
1.3.14.	Ressource R3.14 : Analyse de Fourier	366
1.3.15.	Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet	367
1.3.16.	Ressource R3.PilPro.16 : Téléphonie sur IP	369
1.3.17.	Ressource R3.PilPro.17 : Relation client	370
2.	Semestre 4	371
2.1.	Tableau croisé	371
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	373
2.2.1.	SAÉ 4.PilPro.01 : Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique d'un client	373
2.2.2.	STAGE.PilPro : Stage	374
2.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	376
2.3.	Fiches Ressources	377
2.3.1.	Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité	377
2.3.2.	Ressource R4.02 : Transmissions avancées	378
2.3.3.	Ressource R4.03 : Physique des télécoms	379
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires	380
2.3.5.	Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration	381
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2	382
2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle	383
2.3.8.	Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel	384
2.3.9.	Ressource R4.PilPro.09 : Technologies des réseaux et télécoms	386
2.3.10.	Ressource R4.PilPro.10 : Management d'équipe	387
3.	Semestre 5	388
3.1.	Tableau croisé	388
3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	390
3.2.1.	SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	390
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique	392
3.2.3.	SAÉ 5.PilPro.03 : Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T	394
3.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	396
3.3.	Fiches Ressources	397
3.3.1.	Ressource R5.01 : WiFi avancé	397
3.3.2.	Ressource R5.02 : Supervision des réseaux	398
3.3.3.	Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms	399
3.3.4.	Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique	400
3.3.5.	Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1	402
3.3.6.	Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation	403
3.3.7.	Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel	404
3.3.8.	Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	406
3.3.9.	Ressource R5.PilPro.09 : Ingénierie financière de projet	408
3.3.10.	Ressource R5.PilPro.10 : Devenir Manager	409
3.3.11.	Ressource R5.PilPro.11 : Etude de solutions techniques d'aménagement des infrastructures R&T	410
4.	Semestre 6	411
4.1.	Tableau croisé	411

4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	413
4.2.1.	SAÉ 6.PilPro.01 : Piloter des projets techniques complexes R&T	413
4.2.2.	STAGE.PilPro : Stage	414
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	416
4.3.	Fiches Ressources	417
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2	417
4.3.2.	Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire	418
4.3.3.	Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise	419
4.3.4.	Ressource R6.PilPro.04 : Conduite et valorisation d'un projet R&T	420
8.	Parcours : Réseaux Opérateurs et Multimédia	421
1.	Semestre 3	421
1.1.	Tableau croisé	421
1.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	423
1.2.1.	SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission	423
1.2.2.	SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes	424
1.2.3.	SAÉ 3.ROM.03 : Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia	425
1.2.4.	SAÉ 3.ROM.04 : Déployer un service de téléphonie multi-sites	427
1.2.5.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	428
1.3.	Fiches Ressources	429
1.3.1.	Ressource R3.01 : Réseaux de campus	429
1.3.2.	Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs	430
1.3.3.	Ressource R3.03 : Services réseaux avancés	431
1.3.4.	Ressource R3.04 : Services d'annuaires	432
1.3.5.	Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques	433
1.3.6.	Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation	434
1.3.7.	Ressource R3.07 : Réseaux d'accès	435
1.3.8.	Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation	436
1.3.9.	Ressource R3.09 : Programmation événementielle	437
1.3.10.	Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données	438
1.3.11.	Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1	439
1.3.12.	Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer	440
1.3.13.	Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel	441
1.3.14.	Ressource R3.14 : Analyse de Fourier	443
1.3.15.	Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet	444
1.3.16.	Ressource R3.ROM.16 : Ingénierie de la téléphonie sur IP	445
2.	Semestre 4	446
2.1.	Tableau croisé	446
2.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	448
2.2.1.	SAÉ 4.ROM.01 : Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients	448
2.2.2.	STAGE.ROM : Stage	449
2.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	451
2.3.	Fiches Ressources	452
2.3.1.	Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité	452
2.3.2.	Ressource R4.02 : Transmissions avancées	453
2.3.3.	Ressource R4.03 : Physique des télécoms	454
2.3.4.	Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires	455
2.3.5.	Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration	456
2.3.6.	Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2	457
2.3.7.	Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle	458
2.3.8.	Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel	459
2.3.9.	Ressource R4.ROM.09 : Outils DevOps	461
2.3.10.	Ressource R4.ROM.10 : Opérateur de télécom	462
3.	Semestre 5	463
3.1.	Tableau croisé	463

3.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	465
3.2.1.	SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	465
3.2.2.	SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique	467
3.2.3.	SAÉ 5.ROM.03 : Déployer et gérer les services ROM	469
3.2.4.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	470
3.3.	Fiches Ressources	471
3.3.1.	Ressource R5.01 : WiFi avancé	471
3.3.2.	Ressource R5.02 : Supervision des réseaux	472
3.3.3.	Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms	473
3.3.4.	Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique	474
3.3.5.	Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1	476
3.3.6.	Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation	477
3.3.7.	Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel	478
3.3.8.	Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	480
3.3.9.	Ressource R5.ROM.09 : Services multimédia	482
3.3.10.	Ressource R5.ROM.10 : Sécurité et QoS pour les réseaux opérateurs	483
3.3.11.	Ressource R5.ROM.11 : Automatisation et virtualisation des réseaux	484
4.	Semestre 6	485
4.1.	Tableau croisé	485
4.2.	Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)	487
4.2.1.	SAÉ 6.ROM.01 : Réaliser une veille technologique	487
4.2.2.	STAGE.ROM : Stage	488
4.2.3.	PORTFOLIO : Démarche portfolio	490
4.3.	Fiches Ressources	491
4.3.1.	Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2	491
4.3.2.	Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire	492
4.3.3.	Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise	493
4.3.4.	Ressource R6.ROM.04 : Veille technologique	494

Première partie

La formation B.U.T. Réseaux et Télécommunications et ses parcours

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

1. Objectifs de la formation

La formation de Bachelor Universitaire de Technologie en Réseaux et Télécommunications (B.U.T R&T) répond à la demande toujours croissante de compétences dans les secteurs des technologies de l'information et de la communication. Les réseaux informatiques sont au cœur de nombreuses activités dont l'importance pour la vie sociale et économique est chaque jour plus présente : télétravail, communications mobiles, réseaux à très haut débit, transport et accès à l'information. Ces technologies, en pleine évolution, impliquent des objets communicants de plus en plus répandus tant chez les particuliers que dans les entreprises (Internet des objets). Elles génèrent d'importants flux de données et posent de nouveaux problèmes de cybersécurité. La plupart des entreprises déportent tout ou partie de leurs données et traitements vers des data centers et mobilisent des solutions cloud. Le déploiement d'infrastructures et de services réseaux ou le suivi de leur évolution sont au cœur de projets d'envergure à gérer et piloter. Le B.U.T R&T forme en trois ans des professionnels en réseaux et télécommunications, cadres intermédiaires de leur entreprise ou de leur organisation, capables de comprendre, de mettre en œuvre, de configurer et de maintenir des équipements et systèmes d'informations, tout en assurant leur sécurité physique et logicielle. En plus des compétences scientifiques et techniques, le B.U.T R&T met l'accent sur les savoir-être, l'éthique, la capacité à travailler en équipe dans un environnement international et la compréhension des enjeux des technologies modernes.

Les fonctions du diplômé de B.U.T Réseaux & Télécommunications

La formation dispensée dans les départements de la spécialité "Réseaux et Télécommunications" permet au ou à la future diplômée d'exercer différentes activités professionnelles :

- conception, installation, administration d'infrastructures et de services réseaux informatiques et de solutions cloud ;
- déploiement et administration de solutions de télécommunications fixes ou mobiles et de systèmes de communications (ToIP, téléconférence, visio-conférence, vidéo-surveillance, chat ...);
- analyse, suivi, coordination des projets et leur valorisation ; déploiement et maintenance d'un système d'information et de solutions logicielles, développement d'outils informatiques.

Cinq parcours de spécialité

La formation repose sur un socle commun de compétences dans les domaines réseaux, informatiques et télécommunications. Ce socle, représentant 80% de la formation, couvre l'administration des réseaux IP (Internet), la connexion des entreprises et des usagers, la création d'outils et d'applications informatiques pour les réseaux et télécommunications. Il est complété par une spécialisation sous forme de compétences complémentaires sur la 2ème et la 3ème année. Cette spécialisation est à choisir parmi cinq orientations professionnelles en R&T :

- Cybersécurité,
- Développement système et cloud,
- Internet des objets et mobilité,
- Pilotage de projets réseaux,
- Réseaux opérateurs et multimédia.

Ces 5 parcours se déroulent sur les 2 dernières années avec un objectif d'insertion professionnelle en fin de cursus ce qui n'exclut pas pour autant les poursuites d'études.

1.1. Le parcours : Cybersécurité

Le parcours Cybersécurité (Cyber) forme des professionnels R&T dans l'analyse des risques d'attaques menaçant les systèmes d'informations d'une entreprise (réseaux, serveurs, postes de travail ...). Ainsi, il est en mesure de définir la politique de sécurité de l'entreprise visant à fixer le cadre d'utilisation des ressources numériques, à sensibiliser et former les utilisateurs. Il est également en capacité d'appliquer au sein de l'entreprise la loi notamment RGPD et les préconisations de l'Etat (ANSSI) imposées par le contexte actuel.

Ce parcours regroupe l'ensemble des métiers liés à la sécurité des systèmes d'information, de l'installation d'équipements de sécurité à leur surveillance. Le spécialiste en Cybersécurité est capable d'administrer un système d'informations sécurisé, de le superviser, de détecter et de parer aux attaques informatiques.

Les diplômés exerceront les métiers de Technicien en cybersécurité, Technicien des réseaux d'entreprises, Technicien réseaux sécurisés, Technicien d'infrastructures sécurisées, Coordinateur cybersécurité des systèmes d'information, Administrateur de solutions de sécurité, Auditeur de sécurité technique, Opérateur analyste SOC (Security Operation Center), Intégrateur de solutions de sécurité, Administrateur Data Center.

1.2. Le parcours : Développement système et cloud

Le parcours Développement Système et Cloud (DevCloud) forme des professionnels R&T à deux situations professionnelles complémentaires : il est à même de comprendre, déployer, tester une infrastructure ou une application informatique en collaboration avec les architectes et administrateurs réseaux ou les développeurs d'applications. Il met également en place et maintient un environnement Cloud adapté aux besoins métiers tout en automatisant la production.

Ce parcours regroupe l'ensemble des métiers liés aux solutions Cloud (DevCloud, DevOps) en mettant en œuvre, en maintenant et en configurant ces solutions adaptées aux entreprises. Le spécialiste en développement système et cloud est capable d'administrer, de configurer et de maintenir l'ensemble des solutions Cloud de l'entreprise.

Les diplômés exerceront les métiers de Technicien réseaux cloud, Administrateur cloud, Intégrateur cloud, intégrateur DevOps, Administrateur Réseaux Programmables, Administrateur Système et Réseaux (DevOps, NetDevOps), Technicien sécurité des systèmes cloud (DevSecOps), Administrateur de serveurs et de réseaux virtualisés.

1.3. Le parcours : Internet des objets et mobilité

Le parcours Internet des Objets et Mobilité (IOM) forme des professionnels R&T à la maîtrise des technologies de communication entre objets mobiles et communicants : téléphones, ordinateurs, véhicules, capteurs de toute nature. Le secteur de l'Internet des objets est en plein développement avec de nombreux métiers dans des domaines tels que l'agriculture de précision, l'Industrie 4.0, les systèmes de transport intelligents, et la e-Santé. De nouvelles technologies et normes sont conçues pour ce domaine (LoRa, Sigfox, NB-IoT, IEEE 802.15.4, etc.). Les différentes générations des réseaux mobiles (3G, 4G, 5G, xG) ainsi que les solutions de communication sans fil (WiFi, Bluetooth) continuent à générer de nombreux emplois de cadres intermédiaires et sont de plus en plus utilisées pour l'Internet des objets.

Ce parcours regroupe l'ensemble des métiers autour des objets mobiles et communicants en incluant les technologies de communications. Le spécialiste en internet des objets et mobilités est capable de maîtriser les technologies de communication entre objets mobiles et communicants : téléphones, véhicules, capteurs de toute nature.

Les diplômés exerceront les métiers de Technicien de maintenance exploitation, Technicien de maintenance réseaux mobiles, Technicien télécom, Technicien support réseau mobile, Administrateur en IOT, Administrateur réseaux et internet des objets, Consultant Internet des Objets ...

1.4. Le parcours : Pilotage de projets de réseaux

Le parcours Pilotage de Projets Réseaux (PilPro) forme des professionnels R&T aux technologies des réseaux informatiques et de télécommunications afin de faire dialoguer les différents acteurs d'un projet ou d'un contrat. Il a la capacité d'analyser et de piloter les demandes internes et externes des organisations, quelles que soient leurs tailles. Il analyse et réalise les composantes des contrats, dans le respect des normes techniques et réglementaires de son activité.

Ce parcours regroupe l'ensemble des métiers autour des technologies des réseaux informatiques et de télécommunications afin de dialoguer avec les différents acteurs d'un projet ou d'un contrat. Le spécialiste en pilotage de projets réseaux assure le pilotage et la direction d'activités réseaux et télécoms. Il est capable d'analyser, de suivre, de coordonner puis de piloter les demandes internes et externes des entreprises, organismes privés ou publics, dans le respect des normes techniques et réglementaires de son activité.

Les diplômés exerceront les métiers de Responsable d'affaires clients, Conducteur de travaux (cuivre, fibre ou mobile), Technicien avant-vente, Technicien de production, Coordinateur de projet R&T, Chargé d'études télécoms, Pilote d'activités réseaux et télécoms, Pilote de production réseaux, Architecte réseau complexe ...

1.5. Le parcours : Réseaux Opérateurs et Multimédia

Le parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia (ROM) forme des professionnels R&T aux métiers des opérateurs de télécommunication fixe et mobile qui fournissent l'accès au réseau pour les entreprises ou les particuliers (fibres optiques, cœur de

réseaux ...) et aux métiers d'intégrateur de solutions de communication pour l'entreprise (téléphonie sur IP, visio-conférence, vidéo-protection). Il a la capacité de configurer et de maintenir le réseau de données d'une entreprise. Il gère, sécurise et supervise ses services voix et données.

Ce parcours regroupe les métiers l'ensemble des métiers liés aux opérateurs de télécommunication fixe et mobile, et intégrateurs de solutions de communication pour l'entreprise. Le spécialiste en Réseaux Opérateurs et Multimédia est capable d'installer, de maintenir des systèmes réseaux allant des serveurs au systèmes voix, données et vidéo.

Les diplômés exerceront les métiers de Technicien d'intervention client boucle locale, Technicien support réseaux fixes, Chargé de support technique, Technicien service client SAV, Superviseur ADSL/FTTH, Technicien production et d'intégration de solutions complexes, Technicien déploiement de la fibre optique, Pilote de production, Chargé d'ingénierie réseau structurant, Technicien d'intervention ToIP, Administrateur Réseau VoIP, Administrateur réseau et sécurité, administrateur réseaux et télécommunications, administrateur voix ...

Deuxième partie

Référentiel de compétences

1. Parcours : Cybersécurité

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Cybersécurité

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité

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.

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées- CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique- CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements- CE1.04 en respectant les règles métiers- CE1.05 en assurant une veille technologique
Connecter	Connecter les entreprises et les usagers	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais- CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique- CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées- CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
Programmer	Créer des outils et applications informatiques pour les R&T	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client- CE3.02 en documentant le travail réalisé- CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient- CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés- CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
Sécuriser	Administrer un système d'information sécurisé	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en visant un juste compromis entre exigences de sécurité et contraintes d'utilisation- CE4.02 en respectant les normes et le cadre juridique- CE4.03 en intégrant les dernières technologies- CE4.04 en travaillant en équipe- CE4.05 en sensibilisant efficacement des utilisateurs
Surveiller	Surveiller un système d'information sécurisé	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 en assurant une veille permanente- CE5.02 en réalisant les mises à jour critiques- CE5.03 en automatisant des tâches- CE5.04 en s'intégrant dans une équipe- CE5.05 en surveillant le comportement du réseau- CE5.06 en veillant au respect des contrats et à la conformité des obligations du système d'information

Les situations professionnelles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité

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

Administrer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entrepriseInstallation et administration des services réseau informatique d'une entrepriseDéploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication
Connecter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement des supports et systèmes de transmissionMise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunicationsDéploiement et administration des accès sans fil pour l'entrepriseDéploiement des systèmes de communications
Programmer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entrepriseAutomatisation du déploiement et de la maintenance des outils logicielsDéveloppement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe
Sécuriser	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Analyse de l'existant et étude des besoins de sécurité d'une petite structureÉvolution et mise en conformité du système d'information d'une entreprise
Surveiller	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Surveillance et analyse du système d'informationAudit de sécuritéGestion d'un incident de sécurité

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité

Administrer	Connecter	Programmer	Sécuriser	Surveiller
<p>Niveau 1</p> <p>Assister l'administrateur du réseau</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Découvrir les transmissions et la ToIP</p>	<p>Niveau 1</p> <p>S'intégrer dans un service informatique</p>		
<p>Niveau 2</p> <p>Administrer un réseau</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Développer une application R&T</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Sensibiliser aux vulnérabilités d'un système d'information et aux remédiations possibles</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Prendre en main les outils de surveillance et de test du système d'information</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir un réseau</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Piloter un projet de développement d'une application R&T</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre un système d'information sécurisé pour une petite structure</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Mettre en œuvre le système de surveillance d'incidents de sécurité</p>

Compétence Administrer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées- CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique- CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements- CE1.04 en respectant les règles métiers- CE1.05 en assurant une veille technologique
Situations professionnelles	Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entreprise Installation et administration des services réseau informatique d'une entreprise Déploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Assister l'administrateur du réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications- AC11.02 Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet- AC11.03 Configurer les fonctions de base du réseau local- AC11.04 Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis- AC11.05 Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler- AC11.06 Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place	
Niveau 2 Administrer un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau- AC21.02 Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau- AC21.03 Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée- AC21.04 Déployer des services réseaux avancés- AC21.05 Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet- AC21.06 Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles	
Niveau 3 Concevoir un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision- AC31.02 Réaliser la documentation technique de ce projet- AC31.03 Réaliser une maquette de démonstration du projet- AC31.04 Défendre/argumenter un projet- AC31.05 Communiquer avec les acteurs du projet- AC31.06 Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais	

Compétence Connecter

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité

<p>Connecter</p>	<p>Connecter les entreprises et les usagers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais - CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique - CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées - CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Déploiement des supports et systèmes de transmission Mise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunications Déploiement et administration des accès sans fil pour l'entreprise Déploiement des systèmes de communications 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Découvrir les transmissions et la ToIP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC12.01 Mesurer, analyser et commenter les signaux - AC12.02 Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement - AC12.03 Déployer des supports de transmission - AC12.04 Connecter les systèmes de ToIP - AC12.05 Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur 	
<p>Niveau 2 Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC22.01 Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes - AC22.02 Mettre en place un accès distant sécurisé - AC22.03 Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur - AC22.04 Déployer des réseaux d'accès des opérateurs - AC22.05 Capacité à questionner un cahier des charges RT 	
<p>Niveau 3 Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC32.01 Déployer un système de communication pour l'entreprise - AC32.02 Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité - AC32.03 Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité - AC32.04 Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise - AC32.05 Collaborer en mode projet en français et en anglais 	

Compétence Programmer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité

Programmer	Créer des outils et applications informatiques pour les R&T	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client- CE3.02 en documentant le travail réalisé- CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient- CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés- CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
Situations professionnelles	Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entreprise Automatisation du déploiement et de la maintenance des outils logiciels Développement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique	<ul style="list-style-type: none">- AC13.01 Utiliser un système informatique et ses outils- AC13.02 Lire, exécuter, corriger et modifier un programme- AC13.03 Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné- AC13.04 Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web- AC13.05 Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix- AC13.06 S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif	
Niveau 2 Développer une application R&T	<ul style="list-style-type: none">- AC23.01 Automatiser l'administration système avec des scripts- AC23.02 Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles- AC23.03 Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur- AC23.04 Installer, administrer un système de gestion de données- AC23.05 Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web	
Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T	<ul style="list-style-type: none">- AC33.01 Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique- AC33.02 Mettre en place un environnement de travail collaboratif- AC33.03 Participer à la formation des utilisateurs- AC33.04 Déployer et maintenir une solution informatique- AC33.05 S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques- AC33.06 Sécuriser l'environnement numérique d'une application	

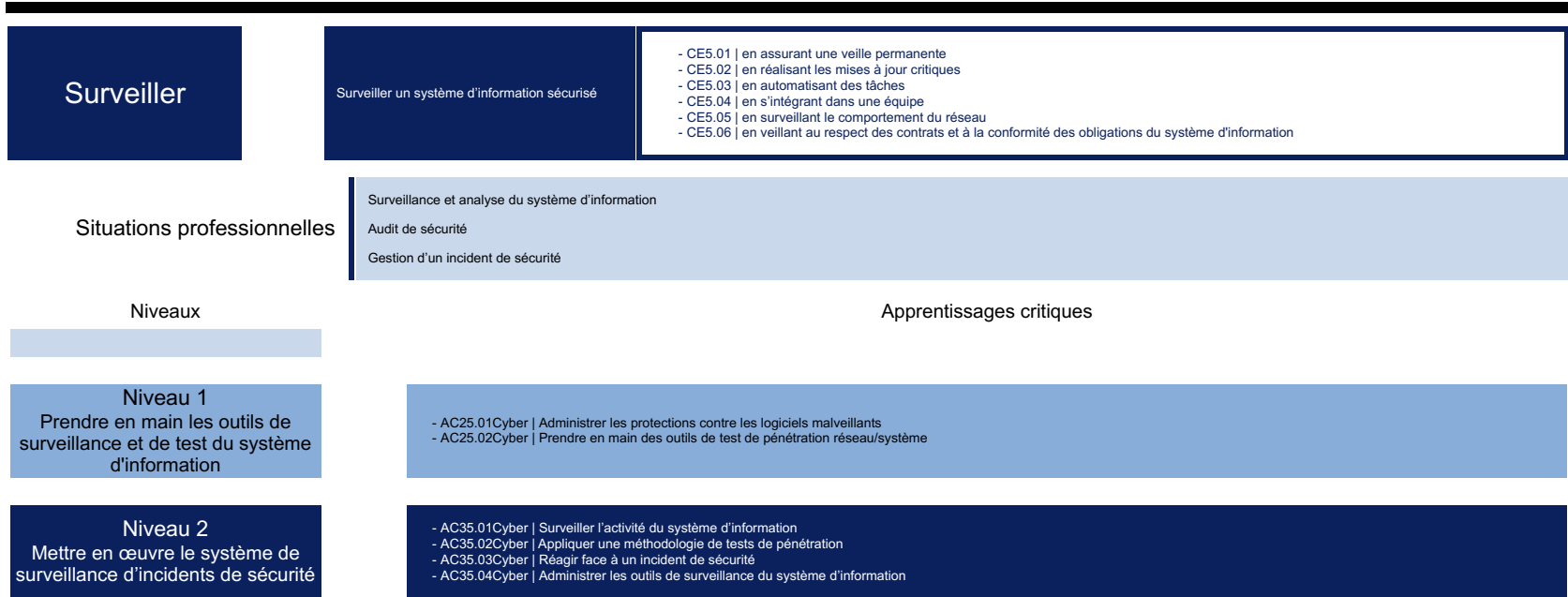
Compétence Sécuriser

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité

Sécuriser	Administrer un système d'information sécurisé	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en visant un juste compromis entre exigences de sécurité et contraintes d'utilisation- CE4.02 en respectant les normes et le cadre juridique- CE4.03 en intégrant les dernières technologies- CE4.04 en travaillant en équipe- CE4.05 en sensibilisant efficacement des utilisateurs
Situations professionnelles	Analyse de l'existant et étude des besoins de sécurité d'une petite structure Évolution et mise en conformité du système d'information d'une entreprise	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Sensibiliser aux vulnérabilités d'un système d'information et aux remédiations possibles	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01Cyber Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité- AC24.02Cyber Mettre en œuvre les outils fondamentaux de sécurisation d'une infrastructure du réseau- AC24.03Cyber Sécuriser les services- AC24.04Cyber Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin fonctionnel du système d'information- AC24.05Cyber Connaître les différents types d'attaque- AC24.06Cyber Comprendre des documents techniques en anglais	
Niveau 2 Mettre en œuvre un système d'information sécurisé pour une petite structure	<ul style="list-style-type: none">- AC34.01Cyber Participer activement à une analyse de risque pour définir une politique de sécurité pour une petite structure- AC34.02Cyber Mettre en œuvre des outils avancés de sécurisation d'une infrastructure du réseau- AC34.03Cyber Sécuriser les systèmes d'exploitation- AC34.04Cyber Proposer une architecture sécurisée de système d'information pour une petite structure	

Compétence Surveiller

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Cybersécurité



2. Parcours : Développement système et cloud

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Développement système et cloud

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Développement système et cloud

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.

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées- CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique- CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements- CE1.04 en respectant les règles métiers- CE1.05 en assurant une veille technologique
Connecter	Connecter les entreprises et les usagers	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais- CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique- CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées- CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
Programmer	Créer des outils et applications informatiques pour les R&T	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client- CE3.02 en documentant le travail réalisé- CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient- CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés- CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
Orchestrer	Coordonner des infrastructures modulaires	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en respectant un cahier des charges- CE4.02 en documentant le travail réalisé- CE4.03 en intégrant les problématiques de sécurité- CE4.04 en assurant une veille technologique- CE4.05 en respectant les pratiques d'équipes et des méthodes de production
Développer	Accompagner le développement d'applications	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 en respectant un cahier des charges- CE5.02 en documentant le travail réalisé- CE5.03 en respectant les bonnes pratiques de développement et de production- CE5.04 en visant l'amélioration continue

Les situations professionnelles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Développement système et cloud

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

Administrer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entrepriseInstallation et administration des services réseau informatique d'une entrepriseDéploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication
Connecter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement des supports et systèmes de transmissionMise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunicationsDéploiement et administration des accès sans fil pour l'entrepriseDéploiement des systèmes de communications
Programmer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entrepriseAutomatisation du déploiement et de la maintenance des outils logicielsDéveloppement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe
Orchestrer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Industrialisation du déploiement des infrastructures systèmes, réseaux et sécurité en sauvegardant et en restaurant ses configurationsMaintenance des outils pour l'intégration et la mise en production du code logicielAdministration d'un cluster de containersAnalyse des performances d'un système pour améliorer les processus de production
Développer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement d'une applicationIntervention sur la chaîne de développement dans une optique DevOpsSurveillance de la qualité de la productionMise en place des services réseaux nécessaires au développement

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Développement système et cloud

Administrer	Connecter	Programmer	Orchestrer	Développer
Niveau 1 Assister l'administrateur du réseau	Niveau 1 Découvrir les transmissions et la ToIP	Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique		
Niveau 2 Administrer un réseau	Niveau 2 Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers	Niveau 2 Développer une application R&T	Niveau 1 Assister l'administrateur infrastructure et Cloud	Niveau 1 Développer pour le Cloud
Niveau 3 Concevoir un réseau	Niveau 3 Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP	Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T	Niveau 2 Administrer une infrastructure Cloud	Niveau 2 S'intégrer dans une équipe DevOps

Compétence Administrer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Développement système et cloud

<h3>Administrer</h3>	<p>Administrer les réseaux et l'Internet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées - CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique - CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements - CE1.04 en respectant les règles métiers - CE1.05 en assurant une veille technologique
<p>Situations professionnelles</p>	<p>Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entreprise</p> <p>Installation et administration des services réseau informatique d'une entreprise</p> <p>Déploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication</p>	
<p>Niveaux</p>	<p>Apprentissages critiques</p>	
<p>Niveau 1</p> <p>Assister l'administrateur du réseau</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC11.01 Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications - AC11.02 Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet - AC11.03 Configurer les fonctions de base du réseau local - AC11.04 Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis - AC11.05 Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler - AC11.06 Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place 	
<p>Niveau 2</p> <p>Administrer un réseau</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC21.01 Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau - AC21.02 Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau - AC21.03 Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée - AC21.04 Déployer des services réseaux avancés - AC21.05 Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet - AC21.06 Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles 	
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir un réseau</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC31.01 Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision - AC31.02 Réaliser la documentation technique de ce projet - AC31.03 Réaliser une maquette de démonstration du projet - AC31.04 Défendre/argumenter un projet - AC31.05 Communiquer avec les acteurs du projet - AC31.06 Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais 	

Compétence Connecter

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Développement système et cloud

<p>Connecter</p>	<p>Connecter les entreprises et les usagers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais - CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique - CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées - CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Déploiement des supports et systèmes de transmission Mise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunications Déploiement et administration des accès sans fil pour l'entreprise Déploiement des systèmes de communications 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Découvrir les transmissions et la ToIP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC12.01 Mesurer, analyser et commenter les signaux - AC12.02 Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement - AC12.03 Déployer des supports de transmission - AC12.04 Connecter les systèmes de ToIP - AC12.05 Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur 	
<p>Niveau 2 Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC22.01 Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes - AC22.02 Mettre en place un accès distant sécurisé - AC22.03 Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur - AC22.04 Déployer des réseaux d'accès des opérateurs - AC22.05 Capacité à questionner un cahier des charges RT 	
<p>Niveau 3 Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC32.01 Déployer un système de communication pour l'entreprise - AC32.02 Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité - AC32.03 Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité - AC32.04 Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise - AC32.05 Collaborer en mode projet en français et en anglais 	

Compétence Programmer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Développement système et cloud

<p>Programmer</p>	<p>Créer des outils et applications informatiques pour les R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client - CE3.02 en documentant le travail réalisé - CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient - CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés - CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
<p>Situations professionnelles</p> <p>Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entreprise</p> <p>Automatisation du déploiement et de la maintenance des outils logiciels</p> <p>Développement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe</p>		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Utiliser un système informatique et ses outils - AC13.02 Lire, exécuter, corriger et modifier un programme - AC13.03 Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné - AC13.04 Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web - AC13.05 Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix - AC13.06 S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif 	
<p>Niveau 2 Développer une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Automatiser l'administration système avec des scripts - AC23.02 Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles - AC23.03 Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur - AC23.04 Installer, administrer un système de gestion de données - AC23.05 Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web 	
<p>Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC33.01 Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique - AC33.02 Mettre en place un environnement de travail collaboratif - AC33.03 Participer à la formation des utilisateurs - AC33.04 Déployer et maintenir une solution informatique - AC33.05 S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques - AC33.06 Sécuriser l'environnement numérique d'une application 	

Compétence Orchestrer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

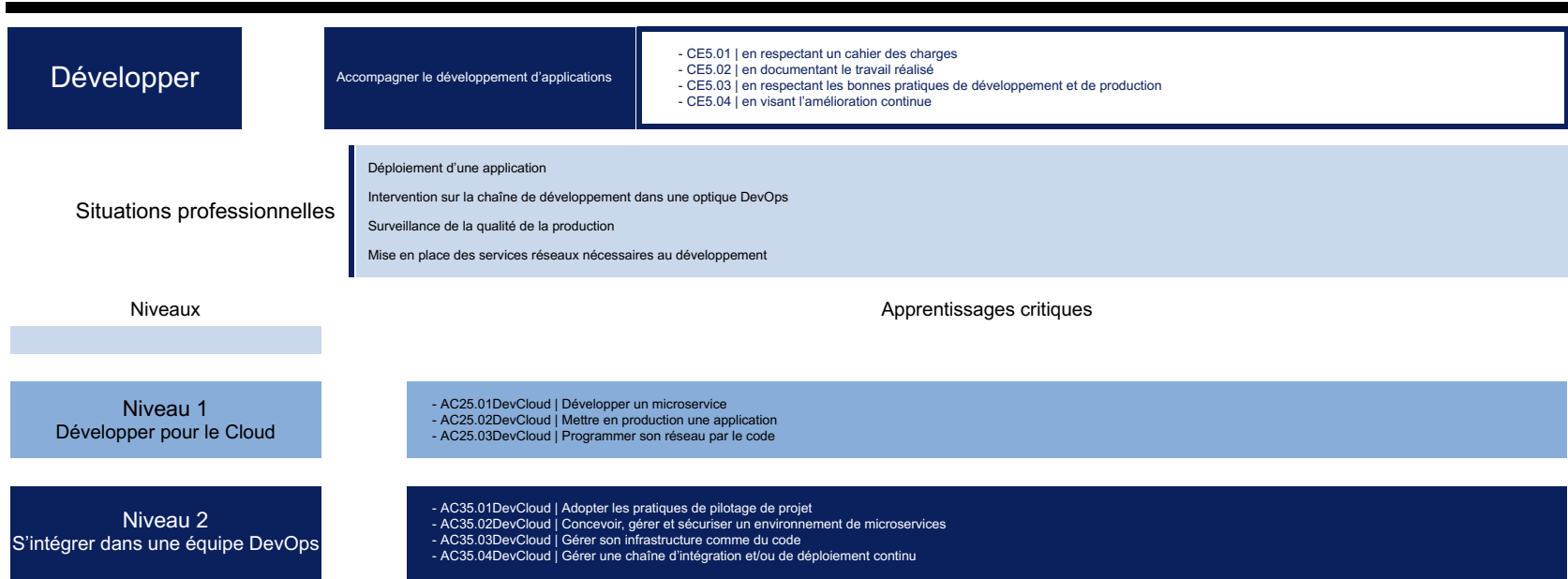
Parcours Développement système et cloud

Orchestrer	Coordonner des infrastructures modulaires	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en respectant un cahier des charges- CE4.02 en documentant le travail réalisé- CE4.03 en intégrant les problématiques de sécurité- CE4.04 en assurant une veille technologique- CE4.05 en respectant les pratiques d'équipes et des méthodes de production
Situations professionnelles	<p>Industrialisation du déploiement des infrastructures systèmes, réseaux et sécurité en sauvegardant et en restaurant ses configurations</p> <p>Maintenance des outils pour l'intégration et la mise en production du code logiciel</p> <p>Administration d'un cluster de containers</p> <p>Analyse des performances d'un système pour améliorer les processus de production</p>	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Assister l'administrateur infrastructure et Cloud	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01DevCloud Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise- AC24.02DevCloud Virtualiser un environnement- AC24.03DevCloud Utiliser les services du Cloud- AC24.04DevCloud Analyser un service Cloud au travers des métriques	
Niveau 2 Administrer une infrastructure Cloud	<ul style="list-style-type: none">- AC34.01DevCloud Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud- AC34.02DevCloud Orchestrer les ressources Cloud- AC34.03DevCloud Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures	

Compétence Développer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Développement système et cloud



3. Parcours : Internet des objets et mobilité

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Internet des objets et mobilité

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

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.

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées- CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique- CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements- CE1.04 en respectant les règles métiers- CE1.05 en assurant une veille technologique
Connecter	Connecter les entreprises et les usagers	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais- CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique- CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées- CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
Programmer	Créer des outils et applications informatiques pour les R&T	<ul style="list-style-type: none">- CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client- CE3.02 en documentant le travail réalisé- CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient- CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés- CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
Etendre	Gérer les infrastructures des réseaux mobiles	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en respectant les normes et protocoles en vigueur- CE4.02 en intégrant les dernières technologies mobiles
Exploiter	Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets	<ul style="list-style-type: none">- CE5.01 en travaillant au sein d'une équipe pluridisciplinaire- CE5.02 en respectant les normes et contraintes opérationnelles

Les situations professionnelles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

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

Administrer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entrepriseInstallation et administration des services réseau informatique d'une entrepriseDéploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication
Connecter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement des supports et systèmes de transmissionMise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunicationsDéploiement et administration des accès sans fil pour l'entrepriseDéploiement des systèmes de communications
Programmer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entrepriseAutomatisation du déploiement et de la maintenance des outils logicielsDéveloppement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe
Etendre	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Gestion des infrastructures d'un opérateur de réseaux mobiles et d'Internet des ObjetsGestion des infrastructures de réseaux mobiles dans le contexte industriel, personnel ou médical
Exploiter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement d'un système IoT de la source capteur aux traitements des donnéesGestion, administration et sécurisation d'un système IoT

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

Administrer	Connecter	Programmer	Etendre	Exploiter
Niveau 1 Assister l'administrateur du réseau	Niveau 1 Découvrir les transmissions et la ToIP	Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique		
Niveau 2 Administrer un réseau	Niveau 2 Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers	Niveau 2 Développer une application R&T	Niveau 1 Mettre en œuvre les réseaux pour la mobilité	Niveau 1 Mettre en œuvre des solutions pour l'Internet des Objets
Niveau 3 Concevoir un réseau	Niveau 3 Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP	Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T	Niveau 2 Raccorder des objets connectés aux réseaux mobiles	Niveau 2 Créer des solutions sécurisées pour l'Internet des Objets

Compétence Administrer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées- CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique- CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements- CE1.04 en respectant les règles métiers- CE1.05 en assurant une veille technologique
Situations professionnelles	Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entreprise Installation et administration des services réseau informatique d'une entreprise Déploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Assister l'administrateur du réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications- AC11.02 Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet- AC11.03 Configurer les fonctions de base du réseau local- AC11.04 Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis- AC11.05 Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler- AC11.06 Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place	
Niveau 2 Administrer un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau- AC21.02 Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau- AC21.03 Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée- AC21.04 Déployer des services réseaux avancés- AC21.05 Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet- AC21.06 Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles	
Niveau 3 Concevoir un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision- AC31.02 Réaliser la documentation technique de ce projet- AC31.03 Réaliser une maquette de démonstration du projet- AC31.04 Défendre/argumenter un projet- AC31.05 Communiquer avec les acteurs du projet- AC31.06 Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais	

Compétence Connecter

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

Connecter	Connecter les entreprises et les usagers	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais - CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique - CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées - CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
Situations professionnelles		<p>Déploiement des supports et systèmes de transmission</p> <p>Mise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunications</p> <p>Déploiement et administration des accès sans fil pour l'entreprise</p> <p>Déploiement des systèmes de communications</p>
Niveaux		Apprentissages critiques
<p>Niveau 1</p> <p>Découvrir les transmissions et la ToIP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC12.01 Mesurer, analyser et commenter les signaux - AC12.02 Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement - AC12.03 Déployer des supports de transmission - AC12.04 Connecter les systèmes de ToIP - AC12.05 Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur 	
<p>Niveau 2</p> <p>Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC22.01 Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes - AC22.02 Mettre en place un accès distant sécurisé - AC22.03 Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur - AC22.04 Déployer des réseaux d'accès des opérateurs - AC22.05 Capacité à questionner un cahier des charges RT 	
<p>Niveau 3</p> <p>Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC32.01 Déployer un système de communication pour l'entreprise - AC32.02 Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité - AC32.03 Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité - AC32.04 Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise - AC32.05 Collaborer en mode projet en français et en anglais 	

Compétence Programmer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

<p>Programmer</p>	<p>Créer des outils et applications informatiques pour les R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client - CE3.02 en documentant le travail réalisé - CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient - CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés - CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entreprise Automatisation du déploiement et de la maintenance des outils logiciels Développement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Utiliser un système informatique et ses outils - AC13.02 Lire, exécuter, corriger et modifier un programme - AC13.03 Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné - AC13.04 Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web - AC13.05 Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix - AC13.06 S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif 	
<p>Niveau 2 Développer une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Automatiser l'administration système avec des scripts - AC23.02 Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles - AC23.03 Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur - AC23.04 Installer, administrer un système de gestion de données - AC23.05 Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web 	
<p>Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC33.01 Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique - AC33.02 Mettre en place un environnement de travail collaboratif - AC33.03 Participer à la formation des utilisateurs - AC33.04 Déployer et maintenir une solution informatique - AC33.05 S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques - AC33.06 Sécuriser l'environnement numérique d'une application 	

Compétence Etendre

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

Etendre	Gérer les infrastructures des réseaux mobiles	<ul style="list-style-type: none">- CE4.01 en respectant les normes et protocoles en vigueur- CE4.02 en intégrant les dernières technologies mobiles
Situations professionnelles	Gestion des infrastructures d'un opérateur de réseaux mobiles et d'Internet des Objets Gestion des infrastructures de réseaux mobiles dans le contexte industriel, personnel ou médical	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mettre en œuvre les réseaux pour la mobilité	<ul style="list-style-type: none">- AC24.01IOM Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT- AC24.02IOM Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT	
Niveau 2 Raccorder des objets connectés aux réseaux mobiles	<ul style="list-style-type: none">- AC34.01IOM Comprendre les architectures, protocoles et services des réseaux mobiles 4G/5G- AC34.02IOM Choisir un réseau pour satisfaire les contraintes énergétiques et spectrales, en délai, en débit et en portée des objets connectés- AC34.03IOM Mettre en œuvre des réseaux mobiles personnels ou industriels	

Compétence Exploiter

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Internet des objets et mobilité

Exploiter	Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets	- CE5.01 en travaillant au sein d'une équipe pluridisciplinaire - CE5.02 en respectant les normes et contraintes opérationnelles
Situations professionnelles	Déploiement d'un système IoT de la source capteur aux traitements des données Gestion, administration et sécurisation d'un système IoT	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Mettre en œuvre des solutions pour l'Internet des Objets	- AC25.01IOM Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués - AC25.02IOM Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'IoT - AC25.03IOM Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés	
Niveau 2 Créer des solutions sécurisées pour l'Internet des Objets	- AC35.01IOM Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil - AC35.02IOM Sécuriser les objets connectés - AC35.03IOM Créer et innover pour l'IoT	

4. Parcours : Pilotage de projets de réseaux

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Pilotage de projets de réseaux

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Pilotage de projets de réseaux

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.

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées - CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique - CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements - CE1.04 en respectant les règles métiers - CE1.05 en assurant une veille technologique
Connecter	Connecter les entreprises et les usagers	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais - CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique - CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées - CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
Programmer	Créer des outils et applications informatiques pour les R&T	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client - CE3.02 en documentant le travail réalisé - CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient - CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés - CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
Piloter	Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 en maîtrisant les enjeux techniques et réglementaires des nouvelles technologies - CE4.02 en pilotant un projet technique R&T - CE4.03 en faisant preuve de vision stratégique en phase avec le marché des réseaux et des télécommunications - CE4.04 en collaborant de façon responsable avec des équipes
Organiser	Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux	<ul style="list-style-type: none"> - CE5.01 en pilotant avec agilité des solutions techniques - CE5.02 en sachant communiquer à l'écrit et à l'oral avec tous les acteurs d'un projet - CE5.03 en respectant des contraintes technico-économiques (financières, éthiques, temporelles, contractuelles, qualité)

Les situations professionnelles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Pilotage de projets de réseaux

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

Administrer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entrepriseInstallation et administration des services réseau informatique d'une entrepriseDéploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication
Connecter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement des supports et systèmes de transmissionMise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunicationsDéploiement et administration des accès sans fil pour l'entrepriseDéploiement des systèmes de communications
Programmer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entrepriseAutomatisation du déploiement et de la maintenance des outils logicielsDéveloppement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe
Piloter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Adéquation technique des solutions réseaux informatiques et télécoms à la demande clientÉlaboration de solutions techniques clients adaptéesAccompagnement technique de la mise en place des solutions clients
Organiser	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Communication et stratégie technique en interne et en externe pour des projets R&TSuivi des objectifs opérationnels de projets R&TPilotage de la relation client

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Pilotage de projets de réseaux

Administrer	Connecter	Programmer	Piloter	Organiser
Niveau 1 Assister l'administrateur du réseau	Niveau 1 Découvrir les transmissions et la ToIP	Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique		
Niveau 2 Administrer un réseau	Niveau 2 Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers	Niveau 2 Développer une application R&T	Niveau 1 Mettre en œuvre un projet R&T	Niveau 1 Élaborer un projet technique
Niveau 3 Concevoir un réseau	Niveau 3 Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP	Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T	Niveau 2 Opérationnaliser un projet R&T	Niveau 2 Mettre en place et suivre un projet technique

Compétence Administrer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Pilotage de projets de réseaux

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées- CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique- CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements- CE1.04 en respectant les règles métiers- CE1.05 en assurant une veille technologique
Situations professionnelles	Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entreprise Installation et administration des services réseau informatique d'une entreprise Déploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Assister l'administrateur du réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications- AC11.02 Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet- AC11.03 Configurer les fonctions de base du réseau local- AC11.04 Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis- AC11.05 Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler- AC11.06 Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place	
Niveau 2 Administrer un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau- AC21.02 Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau- AC21.03 Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée- AC21.04 Déployer des services réseaux avancés- AC21.05 Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet- AC21.06 Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles	
Niveau 3 Concevoir un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision- AC31.02 Réaliser la documentation technique de ce projet- AC31.03 Réaliser une maquette de démonstration du projet- AC31.04 Défendre/argumenter un projet- AC31.05 Communiquer avec les acteurs du projet- AC31.06 Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais	

Compétence Connecter

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Pilotage de projets de réseaux

Connecter	Connecter les entreprises et les usagers	<ul style="list-style-type: none">- CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais- CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique- CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées- CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
Situations professionnelles <ul style="list-style-type: none">Déploiement des supports et systèmes de transmissionMise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunicationsDéploiement et administration des accès sans fil pour l'entrepriseDéploiement des systèmes de communications		
Niveaux Apprentissages critiques		
Niveau 1 Découvrir les transmissions et la ToIP	<ul style="list-style-type: none">- AC12.01 Mesurer, analyser et commenter les signaux- AC12.02 Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement- AC12.03 Déployer des supports de transmission- AC12.04 Connecter les systèmes de ToIP- AC12.05 Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur	
Niveau 2 Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers	<ul style="list-style-type: none">- AC22.01 Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes- AC22.02 Mettre en place un accès distant sécurisé- AC22.03 Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur- AC22.04 Déployer des réseaux d'accès des opérateurs- AC22.05 Capacité à questionner un cahier des charges RT	
Niveau 3 Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP	<ul style="list-style-type: none">- AC32.01 Déployer un système de communication pour l'entreprise- AC32.02 Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité- AC32.03 Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité- AC32.04 Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise- AC32.05 Collaborer en mode projet en français et en anglais	

Compétence Programmer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Pilotage de projets de réseaux

<p>Programmer</p>	<p>Créer des outils et applications informatiques pour les R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client - CE3.02 en documentant le travail réalisé - CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient - CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés - CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
<p>Situations professionnelles</p> <p>Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entreprise</p> <p>Automatisation du déploiement et de la maintenance des outils logiciels</p> <p>Développement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe</p>		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Utiliser un système informatique et ses outils - AC13.02 Lire, exécuter, corriger et modifier un programme - AC13.03 Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné - AC13.04 Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web - AC13.05 Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix - AC13.06 S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif 	
<p>Niveau 2 Développer une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Automatiser l'administration système avec des scripts - AC23.02 Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles - AC23.03 Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur - AC23.04 Installer, administrer un système de gestion de données - AC23.05 Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web 	
<p>Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC33.01 Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique - AC33.02 Mettre en place un environnement de travail collaboratif - AC33.03 Participer à la formation des utilisateurs - AC33.04 Déployer et maintenir une solution informatique - AC33.05 S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques - AC33.06 Sécuriser l'environnement numérique d'une application 	

Compétence Piloter

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

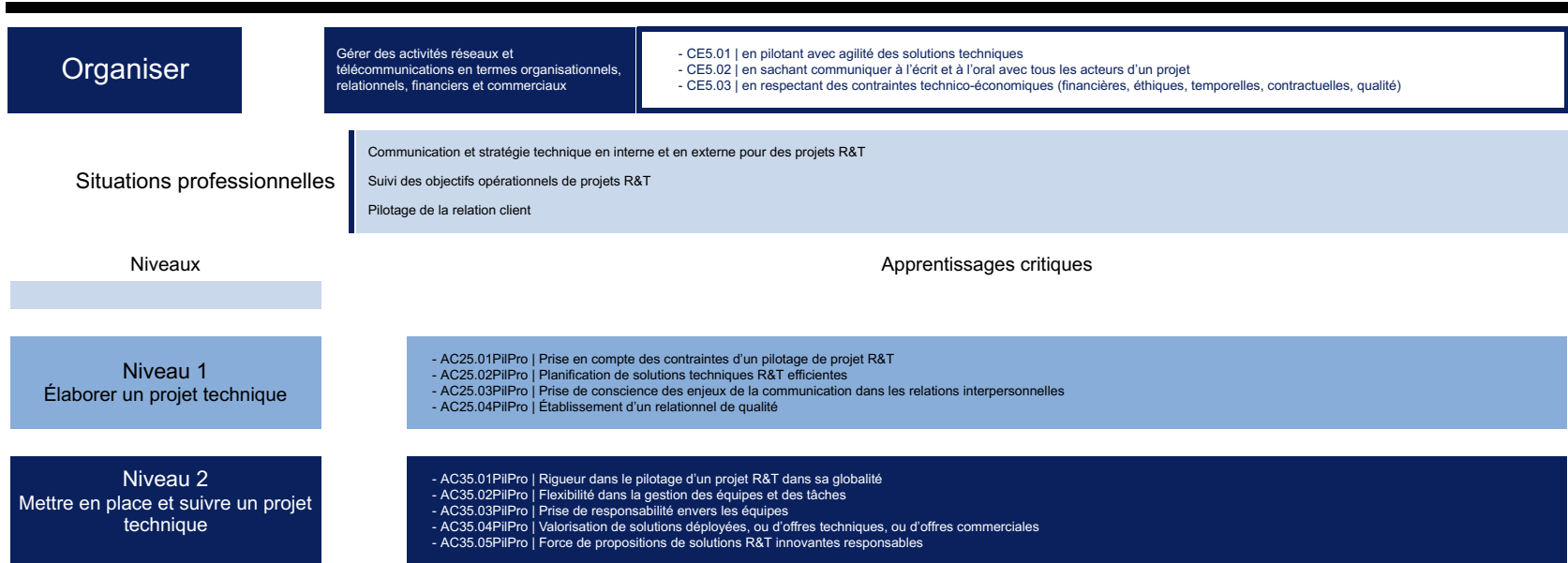
Parcours Pilotage de projets de réseaux

<p>Piloter</p>	<p>Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 en maîtrisant les enjeux techniques et réglementaires des nouvelles technologies - CE4.02 en pilotant un projet technique R&T - CE4.03 en faisant preuve de vision stratégique en phase avec le marché des réseaux et des télécommunications - CE4.04 en collaborant de façon responsable avec des équipes
<p>Situations professionnelles</p>		<p>Adéquation technique des solutions réseaux informatiques et télécoms à la demande client Élaboration de solutions techniques clients adaptées Accompagnement technique de la mise en place des solutions clients</p>
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Mettre en œuvre un projet R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC24.01PiiPro Compréhension d'un cahier des charges technique R&T - AC24.02PiiPro Planification des étapes d'un projet technique R&T - AC24.03PiiPro Co-animation d'une équipe technique - AC24.04PiiPro Proposition de solutions techniques R&T efficaces - AC24.05PiiPro Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet 	
<p>Niveau 2 Opérationnaliser un projet R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC34.01PiiPro Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T - AC34.02PiiPro Animation technique d'équipes pluridisciplinaires - AC34.03PiiPro Coordination d'équipes sur une partie de projet R&T ou sa totalité - AC34.04PiiPro Mise en place de solutions techniques R&T efficaces - AC34.05PiiPro Livraison et suivi technique de projet R&T 	

Compétence Organiser

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Pilotage de projets de réseaux



5. Parcours : Réseaux Opérateurs et Multimédia

Référentiel de compétences

Référentiel de compétences du B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia

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.

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none"> - CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées - CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique - CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements - CE1.04 en respectant les règles métiers - CE1.05 en assurant une veille technologique
Connecter	Connecter les entreprises et les usagers	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais - CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique - CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées - CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
Programmer	Créer des outils et applications informatiques pour les R&T	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client - CE3.02 en documentant le travail réalisé - CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient - CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés - CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
Rapprocher	Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs	<ul style="list-style-type: none"> - CE4.01 en respectant les règles métiers et les délais - CE4.02 en assurant une communication optimale avec le client - CE4.03 en mettant en place des processus opérationnels de gestion d'incidents - CE4.04 en pilotant les acteurs terrain
Unifier	Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet	<ul style="list-style-type: none"> - CE5.01 en automatisant la gestion réseau des communications - CE5.02 en sécurisant les infrastructures - CE5.03 en gérant les interconnexions - CE5.04 en assurant une communication optimale avec le client - CE5.05 en respectant les règles métiers et les délais

Les situations professionnelles

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia

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

Administrer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entrepriseInstallation et administration des services réseau informatique d'une entrepriseDéploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication
Connecter	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement des supports et systèmes de transmissionMise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunicationsDéploiement et administration des accès sans fil pour l'entrepriseDéploiement des systèmes de communications
Programmer	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entrepriseAutomatisation du déploiement et de la maintenance des outils logicielsDéveloppement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe
Rapprocher	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Gestion des services d'un ensemble de clients entreprises d'un opérateurGestion du déploiement de nouvelles infrastructures
Unifier	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none">Déploiement et administration des services de communicationAdministration des services multimédia

Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Réseaux et Télécommunications Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia

Administrer	Connecter	Programmer	Rapprocher	Unifier
<p>Niveau 1</p> <p>Assister l'administrateur du réseau</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Découvrir les transmissions et la ToIP</p>	<p>Niveau 1</p> <p>S'intégrer dans un service informatique</p>		
<p>Niveau 2</p> <p>Administrer un réseau</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Développer une application R&T</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Gérer les infrastructures des réseaux opérateurs</p>	<p>Niveau 1</p> <p>Mettre en oeuvre le système de téléphonie de l'entreprise</p>
<p>Niveau 3</p> <p>Concevoir un réseau</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP</p>	<p>Niveau 3</p> <p>Piloter un projet de développement d'une application R&T</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Administrer les services des opérateurs de télécommunications</p>	<p>Niveau 2</p> <p>Administrer les communications unifiées et les services vidéo de l'entreprise</p>

Compétence Administrer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia

Administrer	Administrer les réseaux et l'Internet	<ul style="list-style-type: none">- CE1.01 en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées- CE1.02 en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique- CE1.03 en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements- CE1.04 en respectant les règles métiers- CE1.05 en assurant une veille technologique
Situations professionnelles	Conception et administration de l'infrastructure du réseau informatique d'une entreprise Installation et administration des services réseau informatique d'une entreprise Déploiement et administration des solutions fixes pour les clients d'un opérateur de télécommunication	
Niveaux	Apprentissages critiques	
Niveau 1 Assister l'administrateur du réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC11.01 Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications- AC11.02 Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet- AC11.03 Configurer les fonctions de base du réseau local- AC11.04 Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis- AC11.05 Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler- AC11.06 Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place	
Niveau 2 Administrer un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC21.01 Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau- AC21.02 Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau- AC21.03 Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée- AC21.04 Déployer des services réseaux avancés- AC21.05 Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet- AC21.06 Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles	
Niveau 3 Concevoir un réseau	<ul style="list-style-type: none">- AC31.01 Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision- AC31.02 Réaliser la documentation technique de ce projet- AC31.03 Réaliser une maquette de démonstration du projet- AC31.04 Défendre/argumenter un projet- AC31.05 Communiquer avec les acteurs du projet- AC31.06 Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais	

Compétence Connecter

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia

<p>Connecter</p>	<p>Connecter les entreprises et les usagers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE2.01 en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais - CE2.02 en faisant preuve d'une démarche scientifique - CE2.03 en choisissant les solutions et technologies adaptées - CE2.04 en proposant des solutions respectueuses de l'environnement
<p>Situations professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Déploiement des supports et systèmes de transmission Mise en service et administration des équipements d'accès fixe ou mobile d'un opérateur de télécommunications Déploiement et administration des accès sans fil pour l'entreprise Déploiement des systèmes de communications 		
<p>Niveaux</p>		<p>Apprentissages critiques</p>
<p>Niveau 1 Découvrir les transmissions et la ToIP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC12.01 Mesurer, analyser et commenter les signaux - AC12.02 Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement - AC12.03 Déployer des supports de transmission - AC12.04 Connecter les systèmes de ToIP - AC12.05 Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur 	
<p>Niveau 2 Maîtriser les différentes composantes des solutions de connexion des entreprises et des usagers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC22.01 Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes - AC22.02 Mettre en place un accès distant sécurisé - AC22.03 Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur - AC22.04 Déployer des réseaux d'accès des opérateurs - AC22.05 Capacité à questionner un cahier des charges RT 	
<p>Niveau 3 Déployer une solution de connexion ou de communication sur IP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC32.01 Déployer un système de communication pour l'entreprise - AC32.02 Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité - AC32.03 Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité - AC32.04 Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise - AC32.05 Collaborer en mode projet en français et en anglais 	

Compétence Programmer

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

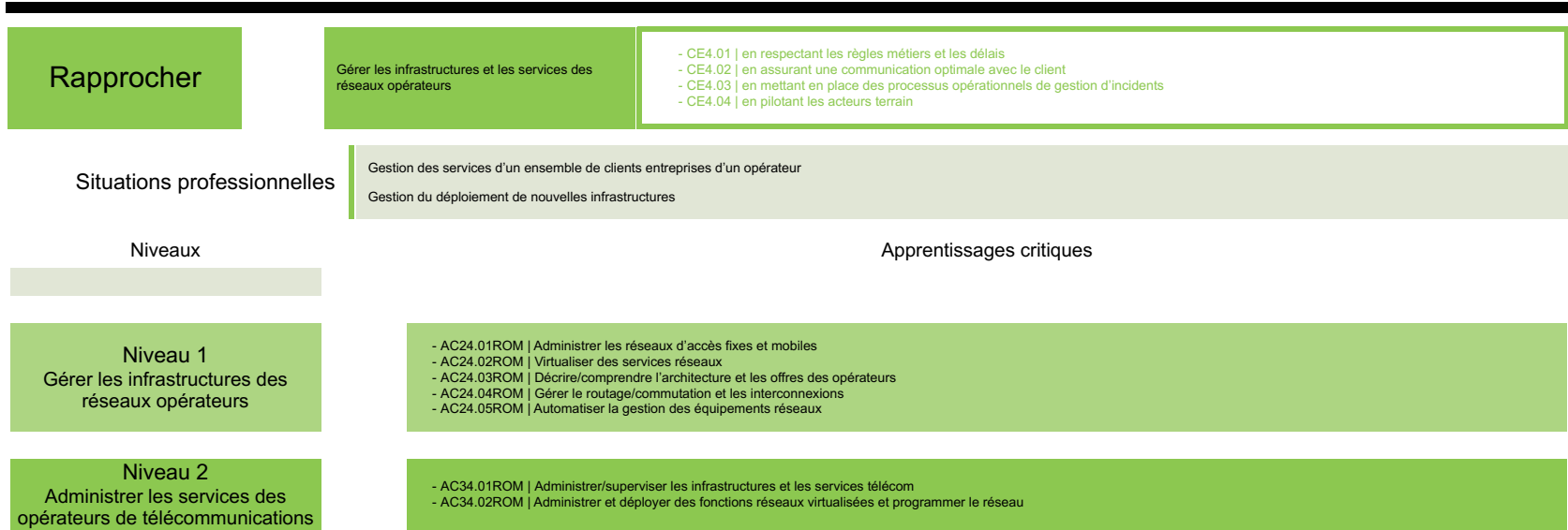
Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia

<p>Programmer</p>	<p>Créer des outils et applications informatiques pour les R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CE3.01 en étant à l'écoute des besoins du client - CE3.02 en documentant le travail réalisé - CE3.03 en utilisant les outils numériques à bon escient - CE3.04 en choisissant les outils de développement adaptés - CE3.05 en intégrant les problématiques de sécurité
<p>Situations professionnelles</p> <p>Conception, déploiement et maintenance du système d'information d'une entreprise</p> <p>Automatisation du déploiement et de la maintenance des outils logiciels</p> <p>Développement d'outils informatiques à usage interne d'une équipe</p>		
<p>Niveaux</p> <p>Niveau 1 S'intégrer dans un service informatique</p>	<p>Apprentissages critiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - AC13.01 Utiliser un système informatique et ses outils - AC13.02 Lire, exécuter, corriger et modifier un programme - AC13.03 Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné - AC13.04 Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web - AC13.05 Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix - AC13.06 S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif 	
<p>Niveau 2 Développer une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC23.01 Automatiser l'administration système avec des scripts - AC23.02 Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles - AC23.03 Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur - AC23.04 Installer, administrer un système de gestion de données - AC23.05 Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web 	
<p>Niveau 3 Piloter un projet de développement d'une application R&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AC33.01 Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique - AC33.02 Mettre en place un environnement de travail collaboratif - AC33.03 Participer à la formation des utilisateurs - AC33.04 Déployer et maintenir une solution informatique - AC33.05 S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques - AC33.06 Sécuriser l'environnement numérique d'une application 	

Compétence Rapprocher

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

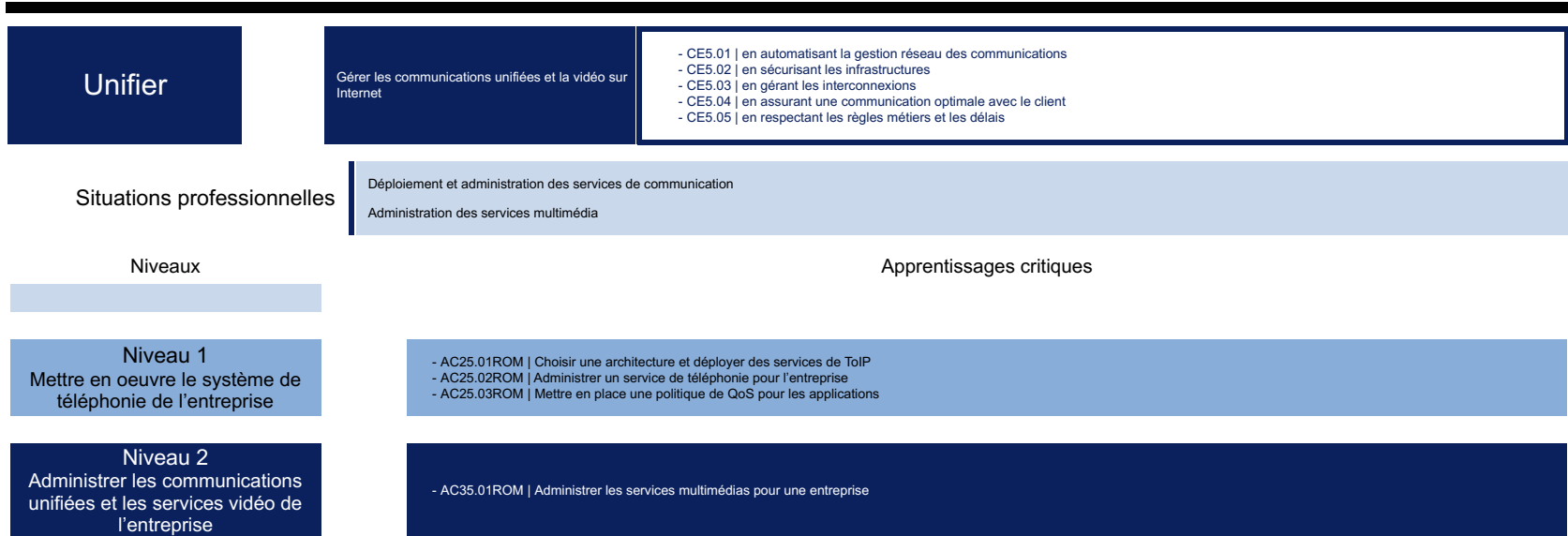
Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia



Compétence Unifier

B.U.T. Réseaux et Télécommunications

Parcours Réseaux Opérateurs et Multimédia



Troisième partie

Référentiel de formation

Chapitre 1.

Cadre général

1. L'alternance

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

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

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

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

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

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

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

3. La démarche portfolio

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

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

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

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

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

4. Le projet personnel et professionnel

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

Par sa dimension personnelle, le PPP vise à :

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

Au plan professionnel, le PPP permet :

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

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

Chapitre 2.

Structure générale des six semestres de formation

Tableau de structure pour le B.U.T Réseaux et Télécommunications

Semestres	S1	S2	S3	S4	S5	S6	TOTAL
Nbre d'heures d'enseignement (ressources + SAÉ)	440	465	435	240	340	80	2000
Dont % d'adaptation locale max 40% du volume d'enseignement	26 %	26 %	40 %	40 %	40 %	40 %	33 %
Nbre d'heures d'enseignement définies localement	113	117	173	96	136	32	667
Nbre heures d'enseignement SAÉ définies localement	47	47	71	39	60	15	
Nbre heures d'enseignement à définir localement dans les Ressources ou les SAÉ	66	70	102	57	76	17	
Nbre heures d'enseignement des ressources définies nationalement	327	348	262	144	204	48	
Nbre heures de tp définies nationalement	143	149	134	68	113	19	960
Nbre heures de tp à définir localement	55	58	91	45	70	15	
Nbre d'heures de projet tutoré	80	90	125	55	170	80	600
Nbre heures de projet/année min 150 h / max 250h	170		180		250		600
Nbre de semaines de stage 8 à 12 semaines BUT 1&2 12 à 16 semaines BUT 3	0	0	0	8 à 12	0	14 à 16	22 à 26

Chapitre 3.

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

1. Semestre 1

1.1. Tableau croisé

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

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

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

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

		AC	SAE 1.01 Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité	SAE 1.02 S'initier aux réseaux informatiques	SAE 1.03 Découvrir un dispositif de transmission	SAE 1.04 Se présenter sur Internet	SAE 1.05 Traiter des données	PORTFOLIO Portfolio	R1.01 Initiation aux réseaux informatiques	R1.02 Principes et architecture des réseaux	R1.03 Réseaux locaux et équipements actifs	R1.04 Fondamentaux des systèmes électroniques	R1.05 Supports de transmission pour les réseaux	R1.06 Architecture des systèmes numériques et informatiques	R1.07 Fondamentaux de la programmation	R1.08 Bases des systèmes d'exploitation	R1.09 Introduction aux technologies Web	R1.10 Anglais technique 1	R1.11 Expression-Culture-Communication Professionnelle: Introduction à	R1.12 Projet Personnel et Professionnel	R1.13 Mathématiques du signal	R1.14 Mathématiques des transmissions	R1.15 Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail	
Administrer	AC11.01		X					X				X								X	X	X		
	AC11.02	X	X					X						X				X		X				
	AC11.03		X					X	X		X									X				
	AC11.04	X	X					X		X						X		X		X				
	AC11.05	X	X					X	X	X	X							X	X	X	X			
	AC11.06		X					X	X		X					X			X	X				
Connecter	AC12.01			X				X				X	X							X	X	X		
	AC12.02							X												X	X	X		
	AC12.03			X				X	X		X		X					X	X	X				
	AC12.04							X										X	X	X				
	AC12.05			X				X										X	X	X			X	
Programmer	AC13.01				X	X	X	X			X			X	X	X		X	X	X				
	AC13.02					X	X	X							X	X				X				
	AC13.03					X	X	X							X					X				
	AC13.04				X	X	X	X									X	X	X	X				
	AC13.05					X	X	X												X				
	AC13.06					X	X	X							X			X	X	X			X	
Volume total								39	22	22	28	10	20	34	22	7	26	26	12	25	25	9	327	
Dont TP								21	12	13	16	5	7	20	12	4	13	13	5	0	0	2	143	
Adaptation Locale (SAE)					47																		47	
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)													66											66
TP Adaptation locale														55										55

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

1.2.1. SAÉ 1.01 : Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est l'un des premiers interlocuteurs des nouveaux collaborateurs arrivant au sein d'une entreprise, ces derniers étant confrontés aux risques potentiels de leur environnement numérique. Il doit les sensibiliser aux bonnes pratiques de l'hygiène informatique et leur faire adopter les bons réflexes afin qu'ils deviennent des collaborateurs conscients, avertis et responsables de l'environnement numérique. Il doit en outre faire connaître et accepter la charte informatique imposée par la Direction des Systèmes d'Information (DSI).

Descriptif générique :

Le professionnel R&T est confronté aux risques qu'il peut encourir s'il ne considère pas avec attention l'usage de son environnement numérique. Par une approche éducative et technologique, il doit prendre connaissance des menaces numériques communes (cybersécurité) et savoir les actions à mettre en place pour y remédier. Il est capable de présenter à ses collaborateurs de façon claire, concise et vulgarisée les menaces et les attaques communément employées sur les réseaux numériques.

Mots-clés : Sécurité numérique, Utilisation d'Internet, Menaces communes, Remédiations.

Apprentissages critiques :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Initiation aux réseaux informatiques
- R1.02 | Principes et architecture des réseaux
- R1.03 | Réseaux locaux et équipements actifs
- R1.10 | Anglais technique 1
- R1.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels
- R1.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.15 | Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 1.02 : S'initier aux réseaux informatiques

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est confronté dans son environnement professionnel à la mise en œuvre de réseaux informatiques. Il doit donc appréhender la diversité de ses constituants et comprendre les interactions entre les différents éléments constitutifs d'un réseau informatique afin d'intervenir. Il doit mettre en pratique leurs connaissances techniques de configuration de postes de travail et d'équipements du réseau afin aboutir à un fonctionnement stable.

Descriptif générique :

Dans son environnement professionnel, le professionnel R&T doit mobiliser ses connaissances et ses compétences dans les systèmes d'exploitation, les protocoles réseaux, les outils logiciels, notamment sur l'interconnexion de switchs, routeurs d'accès Internet (fibre optique, 4G, ...). Il doit être capable de :

- effectuer une segmentation d'un réseau ;
- configurer le plan d'adressage (statique/DHCP) et le routage ;
- installer des postes clients (Windows, Linux) pour les utilisateurs.

Mots-clés : Réseau local, Connexion Internet, Équipements actifs.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Initiation aux réseaux informatiques
- R1.02 | Principes et architecture des réseaux
- R1.03 | Réseaux locaux et équipements actifs
- R1.04 | Fondamentaux des systèmes électroniques
- R1.06 | Architecture des systèmes numériques et informatiques
- R1.08 | Bases des systèmes d'exploitation
- R1.10 | Anglais technique 1
- R1.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels
- R1.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.15 | Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 1.03 : Découvrir un dispositif de transmission

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T doit caractériser une liaison physique (cuivre, fibre optique, hertzienne), effectuer des mesures et présenter les résultats à un client ou un collaborateur.

Descriptif générique :

Afin de mieux maîtriser son environnement, le professionnel R&T doit avoir acquis les savoir-faire suivants :

- comprendre un document technique de mesures ;
- analyser un schéma/une structure de câblage ;
- caractériser un support de transmission par différentes mesures (retard de propagation, atténuation, continuité, échos, bruit, perturbations, ...) en vue d'identifier un défaut, voire de certifier un câblage LAN et de comprendre les principaux critères de choix d'un support ;
- savoir présenter des résultats à un client ou un collaborateur.

Il devra s'appuyer sur ses connaissances, notamment les concepts fondamentaux de l'étude des supports de transmissions dans les réseaux, les concepts fondamentaux des systèmes électroniques, l'architecture des réseaux numériques, des concepts mathématiques pour le signal et sa transmission.

Mots-clés : Mesures, Supports de transmission, Fibre optique, Cuivre, Radio.

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.03 | Réseaux locaux et équipements actifs
- R1.04 | Fondamentaux des systèmes électroniques
- R1.05 | Supports de transmission pour les réseaux
- R1.06 | Architecture des systèmes numériques et informatiques
- R1.10 | Anglais technique 1
- R1.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels
- R1.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.13 | Mathématiques du signal
- R1.14 | Mathématiques des transmissions
- R1.15 | Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 1.04 : Se présenter sur Internet

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T doit se présenter sur Internet, tout en mesurant l'importance et la portée des contenus qu'il diffuse (e-réputation, segmentation vie privée/vie publique, ...). En effet, l'identité numérique professionnelle prend une place de plus en plus importante dans la carrière du professionnel R&T : elle joue un rôle dans sa recherche d'emploi avec la valorisation de ses expériences professionnelles comme personnelles. Elle peut également intervenir en entreprise : certaines prévoient - dans un annuaire sur l'intranet - des pages personnelles renseignées par les salariés pour y présenter leurs activités et dynamiser les interactions entre collaborateurs. Elle contribue également à développer son réseau professionnel et social, avec lequel il peut partager ses centres d'intérêt.

Descriptif générique :

Pour se présenter sur Internet, le professionnel R&T est amené à créer ses pages Web personnelles, qu'il peut diffuser sur l'intranet de son entreprise ou sur le Web. Rédiger ses pages suppose à la fois d'en travailler le contenu (choix des informations) et la forme (outils technologiques des sites Web) en prenant en compte les spécificités du lecteur (collaborateurs francophones ou étrangers, réseau professionnel, ...).

Mots-clés : Identité numérique, Site Web.

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.06 | Architecture des systèmes numériques et informatiques
- R1.08 | Bases des systèmes d'exploitation
- R1.09 | Introduction aux technologies Web
- R1.10 | Anglais technique 1
- R1.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels
- R1.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.15 | Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. SAÉ 1.05 : Traiter des données

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est régulièrement amené à traiter des données provenant du système d'information de l'entreprise pour ses besoins personnels ou ceux de ses collaborateurs. Ces données peuvent par exemple être liées à l'infrastructure de son réseau (état des équipements, des machines) ou aux utilisateurs. Généralement obtenues sous forme brutes, elles sont ensuite traitées avec des objectifs très variés (nettoyage des données, extraction d'informations comptables, archivage, ...) pour être réutilisées à d'autres fins ou être présentées dans des vues synthétiques. Ces traitements peuvent être récurrents (mensualisation de bilan, sauvegarde de données périodique, ...) et gagnent à être automatisés. Le professionnel R&T doit donc développer des scripts ou des programmes pour gérer de façon efficace le traitement de ces données.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T met à disposition de ses collaborateurs une information extraite de différentes sources de données, par exemple :

- le recensement des équipements informatiques, des services, des personnels ;
- l'état de réservations des salles mutualisées dans un bâtiment ;
- une synthèse de l'utilisation du réseau ou d'un de ses services, en travaillant sur des fichiers journaux (logs) ;
- la visibilité de l'entreprise sur différents sites ou pages Web.

Dans ce contexte, le professionnel R&T est amené à collecter des données, les traiter pour en extraire une représentation exploitable/parlante, puis en publier la présentation. L'objectif global est d'automatiser au mieux les différentes étapes de son travail dans un contexte de projet informatique : mise en place de l'environnement de travail pour un système d'exploitation donné, programmation du traitement des données (en s'appuyant sur les fondamentaux de programmation voire en explorant des bibliothèques spécifiques éventuellement documentées en anglais), présentation de ses résultats par exemple via un site Web.

Mots-clés : Algorithmique, Programmation, Script.

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Ressources mobilisées et combinées :

- R1.07 | Fondamentaux de la programmation
- R1.08 | Bases des systèmes d'exploitation
- R1.10 | Anglais technique 1
- R1.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels
- R1.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.15 | Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.6. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R1.07 | Fondamentaux de la programmation
- R1.10 | Anglais technique 1
- R1.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels
- R1.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R1.15 | Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R1.01 : Initiation aux réseaux informatiques

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.01 | Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité
- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers la découverte du poste client et de son environnement logiciel.

Cette ressource permet à l'étudiant de découvrir et de déployer un premier système d'information au sein d'une entreprise. À travers des exercices de mise en place progressive de réseaux locaux, d'interconnexion d'équipements et de prise en main des fonctions de base des systèmes d'exploitation, l'étudiant découvre les principaux concepts utilisés dans les réseaux informatiques et commence à comprendre le rôle et les principes des normes et protocoles essentiels des réseaux locaux, comme Ethernet, TCP/IP, DHCP, DNS.

Sont également introduites des notions de sécurité informatique (les ressources associées aux recommandations de l'ANSSI, CyberEdu, CyberMalveillance pourront servir de support).

Contenus :

- Initiation au réseau
 - Découverte et prise en main du réseau local
 - Adressage IPv4 : classes d'adresses, masques naturels, adressage statique, adressage dynamique (DHCP)
 - Notion de routage, de passerelle et de serveur DNS
- Bases du système d'exploitation
 - Architecture d'un système d'exploitation
 - Différents types de systèmes d'exploitation : les clients, les serveurs, les systèmes embarqués
 - Systèmes d'exploitation commerciaux et Open Sources.
 - Administration des systèmes d'exploitation
 - Architectures réseaux et systèmes d'exploitation
- Architecture client-serveur dans un réseau local
 - Mise en place d'une architecture client/serveur simple (serveur d'authentification/de fichiers et postes clients associés)
- Introduction à la sécurité informatique

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils

Mots clés :

Réseau – Système d'exploitation – TCP/IP – LAN – Hygiène informatique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 39 heures dont 21 heures de TP

1.3.2. Ressource R1.02 : Principes et architecture des réseaux

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 1.01 | Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité
- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource a pour objectif de donner à l'étudiant un cadre commun et intégratif de l'ensemble des mécanismes nécessaires au fonctionnement des réseaux informatiques. Ce cadre général est essentiel, et sert de référence à l'ensemble des autres ressources réseaux.

Elle participe principalement à la compétence « Administrer les réseaux et l'Internet » à travers la compréhension et l'utilisation de la partie réseau des systèmes d'exploitation, la compréhension de l'interopérabilité des systèmes via les protocoles réseaux, ainsi que les notions de services rendus et de performance du réseau.

Contenus :

- Approche en couches et encapsulation.
- Étude détaillée des protocoles Ethernet, ARP, ICMP.
- Découverte des protocoles IPv4, IPv6, ICMPv6, TCP, UDP et des protocoles applicatifs.
- Topologies de réseaux.
- Principes de normalisation des technologies de l'Internet.
- Notions sur les métriques de performances : débit, fiabilité, gigue, taux de pertes.

Outils préconisés :

Logiciels du type Wireshark, GNS3, Packet Tracer, Scapy.

Des éléments relatifs à la sécurité et aux risques informatiques et réseaux sont progressivement introduits au travers des différents contenus étudiés afin que ces éléments deviennent une préoccupation routinière. Les éléments de cybersécurité pourront être abordés via des exemples tels que l'ARP-spoofing, la prise d'empreintes via ICMP, des captures, la génération et analyse de trames. Des liens avec les aspects sécurité informatique et réseaux mentionnés en R1.01 "Initiation aux réseaux informatiques" sont également faits.

Prérequis :

- R1.01 | Initiation aux réseaux informatiques
- R1.06 | Architecture des systèmes numériques et informatiques

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler

Mots clés :

Architecture en couches – Topologies – Protocoles – Modèle TCP/IP

Volume horaire :

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

1.3.3. Ressource R1.03 : Réseaux locaux et équipements actifs

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.01 | Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité
- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier. Elle fournit à l'étudiant les connaissances et les compétences indispensables pour pouvoir concevoir, déployer et maintenir l'infrastructure du réseau informatique de l'entreprise (Ethernet).

La compétence « Administrer les réseaux et l'Internet » est renforcée à travers la mise en place et la configuration de matériels actifs comme des commutateurs, la gestion de la sûreté de fonctionnement du réseau local Ethernet (spanning tree) et la participation à la sécurisation du système d'information dont il est le support (segmentation physique et virtuelle, VLAN). Ces compétences s'appuient sur la compréhension des mécanismes intrinsèques aux réseaux locaux Ethernet : adressage MAC, commutation, routage par défaut, ARP, passage d'un type de support physique à un autre, changements de débit.

Pour la compétence « Connecter les entreprises et les usagers », elle aborde les notions d'exploitation du câblage (brassage).

Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers la découverte du poste client et de son environnement logiciel.

Contenus :

- Câblage réseaux ;
- Différentes topologies physiques et logiques ;
- Normalisation Ethernet 802 (802.1, 802.2, 802.3) ;
- Commutation Ethernet : apprentissage des adresses MAC, diffusion, Broadcast ;
- Différents équipements actifs : commutateur, routeur ;
- Configuration d'un réseau segmenté en VLAN, lien multi-VLAN, communication inter-VLAN ;
- Redondance et détection de boucles dans un réseau commuté : STP, RSTP.

Sur chaque thème, des liens avec les notions de cybersécurité abordées en R1.01 "Initiation aux réseaux informatiques" pourront être faits.

Prérequis :

- R1.01 | Initiation aux réseaux informatiques

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils

Mots clés :

Réseaux locaux – Ethernet – Commutateurs – Routeurs – VLAN – 8021Q – 8021P – STP – RSTP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 13 heures de TP

1.3.4. Ressource R1.04 : Fondamentaux des systèmes électroniques

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ».

La connaissance des phénomènes électriques, la maîtrise des grandeurs électriques et de leurs mesures, ainsi que la notion de puissance permettent à l'étudiant de comprendre le fonctionnement des systèmes télécom et de travailler sur les signaux.

Les notions de dimensionnement électrique concourent à la sécurité du fonctionnement des équipements réseaux et télécoms. La puissance maximale permet d'aborder les problèmes d'adaptation d'impédance.

A travers des exercices de mise en place de circuits simples, les étudiants seront capables d'implanter des circuits, de placer les instruments de mesure et d'interpréter les résultats.

Contenus :

- Lois de base de l'électricité, théorèmes fondamentaux, pont diviseur
- Résistance et Condensateur. Savoir réaliser un circuit simple et savoir brancher les appareils de mesure sur platine d'expérimentation
- Mesure de signaux avec calculs simples (voltmètre, tension moyenne, efficace...)
- Représentation temporelle des signaux simples. Utilisation de l'oscilloscope (chronogramme).
- Définition de la puissance électrique. Adaptation "d'impédance" par le calcul de la puissance maximale.
- Dimensionnement des puissances d'une installation télécom ou réseau. Sensibilisation à la sécurité électrique et au Développement Durable. Coût de fonctionnement des équipements.
- Exemples : dimensionnement d'une alimentation pour des serveurs, limite de puissance sur un câble (alternatif ou continu).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux

Mots clés :

Mesures – Oscilloscope – Voltmètre – Puissance – Dimensionnement – Adaptation d'impédance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 28 heures dont 16 heures de TP

1.3.5. Ressource R1.05 : Supports de transmission pour les réseaux

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte les bases de connaissances et savoir-faire techniques pour la compétence « connecter les entreprises et les usagers » à travers les apprentissages critiques « mesurer et analyser les signaux » et « déployer des supports de transmission ».

Il s'agit d'étudier les concepts fondamentaux des supports de transmission.

Contenus :

- Types de support de transmission (réseau d'entreprise, réseau opérateur) ;
- Caractéristiques d'un ou plusieurs types de supports (exemples : retard de propagation, atténuation, continuité, échos, bruit, perturbations, identifier un défaut, bande passante) à partir de mesures et d'analyse des signaux.

Prolongements possibles : recettage, certification LAN.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission

Mots clés :

Supports de transmission (fibre optique – Cuivre – Radio) – Mesures

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 5 heures de TP

1.3.6. Ressource R1.06 : Architecture des systèmes numériques et informatiques

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission
- SAÉ 1.04 | Se présenter sur Internet

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier "Administrer les réseaux et l'Internet" et "Créer des outils et applications informatiques pour les R&T".

Les systèmes informatiques et numériques sont au cœur de la spécialité Réseaux et Télécoms. Cette ressource vise tout d'abord à permettre la compréhension du codage et du stockage des données. Puis elle permet de comprendre de façon très fine le comportement interne des systèmes numériques avec notamment des notions de temps d'exécution. Enfin elle permettra aux étudiants de relier ces systèmes au monde extérieur.

Contenus :

- Codage des nombres, des caractères, des images.
- Fonctions logiques - Logique combinatoire et séquentielle - Notion d'ALU.
- Structure d'un processeur - Différents types de mémoires.
- Périphériques et entrées-sorties. Exemples GPIO, liaison série.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils

Mots clés :

Nombres binaires – Codage – Fonctions logiques – Processeur – ALU

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 7 heures de TP

1.3.7. Ressource R1.07 : Fondamentaux de la programmation

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.05 | Traiter des données
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

La ressource fournit les bases conceptuelles et pratiques pour concevoir et spécifier formellement un traitement automatisé de l'information. Ces bases peuvent venir en appui de nombreuses compétences techniques (en informatique, en réseau, en télécommunication, ...) que le professionnel R&T doit développer et s'inscrivent dans de nombreuses situations professionnelles que rencontre le professionnel R&T. Cette ressource est nécessaire pour apprendre à développer des outils informatiques à usage interne d'une équipe et pour l'automatisation du déploiement et de la maintenance des outils logiciels.

Contenus :

En utilisant un langage de programmation (par exemple Python), les contenus suivants sont traités :

- Notions d'algorithmique :
 - Variables, types de base (nombres, chaînes, listes/tableaux) ;
 - Structures de contrôle : sélections, itérations ;
 - Fonctions et procédures ;
 - Portée des variables.
- Tests et corrections d'un programme ;
- Prise en main d'un environnement de programmation (éditeur, environnement de développement) ;
- Prise en main de bibliothèques, de modules, ou d'objets existants (appels de méthodes) ;
- Manipulation de fichiers texte ;
- Interaction avec le système d'exploitation et la ligne de commande : arguments, lancement de commandes ;
- Suivi de versions (git, SVN, ...).

L'utilisation de l'anglais est préconisée pour la documentation du code.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Algorithmes – Langages de programmation – Méthodologie de développement – Suivi de versions

Volume horaire :

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

1.3.8. Ressource R1.08 : Bases des systèmes d'exploitation

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.04 | Se présenter sur Internet
- SAÉ 1.05 | Traiter des données

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource traite des bases de l'utilisation d'un poste client et de son système d'exploitation.

Elle est essentielle pour la prise en main pratique d'un système informatique en abordant notamment la gestion des données dans un espace de stockage (organisation, recherche, droits) et la maîtrise d'un environnement numérique (par exemple basé sur le cadre de référence des compétences numériques - CRCN - inspiré du cadre européen DigComp - Digital Competence Framework for Citizens).

Cette ressource introduit également un usage avancé du système d'exploitation nécessaire au besoin d'un professionnel R&T. Elle vise la maîtrise de commandes en ligne pour gérer le Système de Gestion des Fichiers (SGF) et les processus du système d'exploitation, par exemple pour exécuter un programme ou configurer les éléments d'un site Web (compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T »). Elle vise également l'emploi des principales commandes réseau, dans des scripts simples. Ces commandes sont les bases d'appui pour administrer - par la suite - un réseau et ses services (compétence « Administrer les réseaux et l'Internet »).

Elle contribue donc aux apprentissages critiques mentionnés précédemment.

Contenus :

- Systèmes d'exploitations Windows/Linux, Interface-Homme-Machine et ligne de commande ;
- Arborescence des répertoires, déplacement, consultation, chemins ;
- Manipulation de fichiers avec un éditeur texte ;
- Permissions, droits ;
- Gestion des processus et flux (les redirections, pipe, ...);
- Se documenter sur des commandes en français/anglais (commande man) ;
- Consulter et modifier les variables d'environnement ;
- Commandes réseau (wget, curl, ping, traceroute, netstat, nmap, ...);
- Initiation aux scripts pour l'automatisation de séquences de commandes, aux structures de contrôle.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme

Mots clés :

Programmation – Arborescence – Processus – Scripts – Variables d'environnement – CRCN – DigComp

Volume horaire :

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

1.3.9. Ressource R1.09 : Introduction aux technologies Web

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.04 | Se présenter sur Internet

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être amené à modifier et à produire des contenus Web pour le site Web et l'intranet d'une entreprise. Grâce aux pages Web, il peut aisément mettre à disposition des collaborateurs les outils-métiers qu'il aura développés (compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T ») et leurs documentations. Plus généralement, il pourra même développer une application Web.

La présente ressource fournit les bases conceptuelles et pratiques pour écrire et modifier des pages Web dans un langage normalisé de description de contenus et de sa présentation. Elle traite donc de la création de contenus Web (que l'on peut trouver dans le cadre de référence des compétences numériques (CRCN) inspiré du cadre européen DigComp 2.1) mais également des technologies mises en œuvre pour délivrer ses contenus aux utilisateurs par le biais d'un navigateur Web.

Contenus :

- Utilisation avancée d'un navigateur Web ;
- Structure d'un site Web : client-serveur, arborescence, URL ;
- Structure d'une page : langage à balise, mise en forme et feuilles de styles (notions élémentaires de CSS), notions de responsive design ;
- Contenu d'une page : éléments multimédia, encodage des caractères ;
- Sensibilisation aux mentions obligatoires d'un site Web (mentions légales, copyright ...).

Apprentissage critique ciblé :

- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web

Mots clés :

Web – HTML – CSS – Client/serveur – Codage de l'information – CRCN – DigComp

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

1.3.10. Ressource R1.10 : Anglais technique 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.01 | Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité
- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission
- SAÉ 1.04 | Se présenter sur Internet
- SAÉ 1.05 | Traiter des données
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Développer sa confiance en soi
- Se présenter, présenter quelqu'un, interroger
- Renforcement des acquis de l'enseignement général (notions grammaticales, lexicales, syntaxiques de base, utilisées au cours de la mise en œuvre des objectifs)
- Savoir structurer son discours oral et écrit (courriel, conversation téléphonique, visioconférence...)
- Décrire, expliquer un élément technique
- Savoir écouter, comprendre et analyser les demandes de son interlocuteur, suggérer des solutions
- Reformuler, expliciter un message
- Appréhender le vocabulaire technique des domaines cibles

Préconisations de mise en œuvre :

- Il peut être envisagé des travaux en petits groupes dans des situations de communication.
- Des dispositifs de télécollaboration, télétandem peuvent être utilisés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC12.04 | Connecter les systèmes de ToIP
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Anglais général et technique – Situations de communication – Expression – Compréhension

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 13 heures de TP

1.3.11. Ressource R1.11 : Expression-Culture-Communication Professionnelles : Introduction à la communication et au savoir-être professionnels

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.01 | Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité
- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission
- SAÉ 1.04 | Se présenter sur Internet
- SAÉ 1.05 | Traiter des données
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

A travers différentes activités (ateliers d'écriture, exposés, dialogues, constitution de dossiers, etc.), les étudiants apprendront à communiquer de manière claire et professionnelle, en utilisant à bon escient les techniques et outils à leur disposition, que ce soit pour la communication écrite ou orale ou interpersonnelle. L'enseignement s'appuiera sur des exemples de situations professionnelles typiques du domaine réseaux et télécommunications. Au-delà de la communication proprement dite, il s'agira aussi de sensibiliser les étudiants à l'importance des savoir-être et aux enjeux du développement durable.

Contenus :

- Rechercher, sélectionner ses sources et questionner leur fiabilité ;
- Analyser et restituer des informations ;
- Produire des écrits courts, clairs, structurés, adaptés et répondant aux normes de présentation professionnelle et académique (mail, argumentation courte...);
- Réécrire et corriger ses documents ;
- Renforcer les compétences linguistiques selon différents canaux ;
- Élaborer un discours clair et efficace dans un contexte simple ;
- Être attentif à ses manières de communiquer (dimensions verbale et non-verbale) ;
- Décrire et analyser l'image fixe et mobile ;
- Adopter des savoir-être professionnels essentiels dans le travail en équipe (écoute, reformulation, transmission des informations, explications...);
- Comprendre une situation de communication simple.

Les étudiants devront en outre utiliser différents outils dont les traitements de textes, les outils multimédia pour une présentation orale et les outils de partage de données. Une sensibilisation sur les enjeux du développement durable et du monde contemporain pourra compléter ces contenus.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC12.04 | Connecter les systèmes de VoIP
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Recherche documentaire – Expression écrite – Rédaction technique – Expression orale – Médias – Culture générale – Esprit critique – Développement durable

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 13 heures de TP

1.3.12. Ressource R1.12 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.01 | Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité
- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission
- SAÉ 1.04 | Se présenter sur Internet
- SAÉ 1.05 | Traiter des données
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

[1] S'approprier la démarche PPP

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

[2] S'approprier la formation

- S'approprier les compétences de la formation – identifier les blocs de compétences
- Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain
- Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité
- Accompagner le choix des parcours (type 1 / type 2)
- Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international

[3] Découvrir les métiers et connaître le territoire

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

[4] Se projeter dans son environnement professionnel

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

Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) du semestre 1 permet à l'étudiant de découvrir son domaine d'activité.

Contenus :

- Acquérir une compréhension du référentiel de compétences de la formation et des éléments le structurant (composantes essentielles, compétences, niveaux, apprentissages critiques, SAÉ)
- Construire le lien entre les niveaux de compétences ciblés, les SAÉ et les ressources au programme de chaque semestre
- S'approprier son champ d'activité ; se constituer un panorama des métiers dans le domaine des réseaux et télécommunications
- Connaître les entreprises du domaine R&T
- Engager une réflexion sur la connaissance de soi

Les activités pouvant être proposées sont :

- Enquête métiers
- Rencontres d'entrepreneurs, de chefs de service, de techniciens et d'enseignants

- Visites d'entreprises, forums
- Témoignages, relations avec d'anciens diplômés, interviews de professionnels
- Découverte et compréhension d'un bassin d'emploi particulier
- Détermination de ses atouts personnels

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC12.04 | Connecter les systèmes de ToIP
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Choix – Métiers – Entreprises – Orientation – Formation – Connaissance de soi – Connaissance des parcours – métiers – parcours – formation – approche par compétences – Analyse réflexive

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 5 heures de TP

1.3.13. Ressource R1.13 : Mathématiques du signal

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes de transmission font intervenir des fonctions sinusoïdales ainsi que des signaux de base (périodiques ou non) soumis à des transformations (retard, dilatation, amplification, offset) qui sont explicitées par cette ressource. On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Introduction aux signaux, cette partie étant l'occasion de réviser les règles de calculs de base (opérations sur les fractions et les puissances, développement, factorisation...) :
 - graphe d'un signal ;
 - symétries : parité, imparité ;
 - causalité, support temporel ;
 - équation de droite ;
 - fonction définie par morceaux (ex. : valeur absolue) ;
 - signaux de base : (ex. : porte, triangle, échelon, rampe...) ;
 - opérations sur les signaux : avance, retard, dilatation, amplification, offset (interprétation géométrique sur le graphe), somme de signaux
- Éléments de trigonométrie :
 - définition du radian ;
 - cercle trigonométrique ;
 - formules $\cos(x)$, $\cos(\pi \pm x)$ et $\cos(\frac{\pi}{2} \pm x)$ et les mêmes avec sinus ;
 - angles remarquables.
- Signaux périodiques :
 - période, fréquence, pulsation ;
 - signaux périodiques de base : créneau, dent de scie, sinus, cosinus ;
 - fréquence/période/pulsation d'un signal dilaté, d'une combinaison linéaire de signaux périodiques ;
 - graphe des signaux avancés, retardés, dilatés ;
 - graphe de $A \cos(\omega t + \phi)$, $A \cos(\omega t + \phi)$

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement

Mots clés :

Signaux – Signaux périodiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

1.3.14. Ressource R1.14 : Mathématiques des transmissions

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes de transmission font intervenir des fonctions sinusoïdales et peuvent être modélisés à l'aide de nombres complexes. De plus, l'échelle logarithmique est couramment utilisée pour représenter certains signaux dont la puissance est mesurée en décibels qui nécessitent la connaissance des fonctions exponentielle et logarithme. On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Trigonométrie :
 - formules $\cos(a \pm b)$, $\cos(a)\cos(b)$, $\cos^2(a)$ et mêmes formules avec sinus ;
 - lien avec les vecteurs et le produit scalaire ;
 - forme $a \cos(\omega_0 t) + b \sin(\omega_0 t) = A \cos(\omega_0 t + \phi) = A \cos(2\pi f_0 t + \phi)$;
 - fonctions trigonométriques réciproques (en particulier arctangente).
- Fonctions logarithme et exponentielle, puissances :
 - graphes ;
 - propriétés, retour sur les propriétés des puissances ;
 - application au dB.
- Nombres complexes :
 - forme algébrique ;
 - addition, multiplication et division avec la forme algébrique
 - forme exponentielle (retour sur les propriétés de l'exponentielle) ;
 - addition, multiplication et division avec la forme exponentielle ;
 - formules d'Euler ;
 - interprétation géométrique, lien avec les vecteurs ;
 - lien avec la trigonométrie ;
 - racines complexes d'un polynôme de degré 2 (à coefficients réels).

Prérequis :

- R1.13 | Mathématiques du signal

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement

Mots clés :

Trigonométrie – Logarithme – Exponentielle – Complexes

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

1.3.15. Ressource R1.15 : Gestion de projet 1 : Maîtriser les bases de l'organisation du travail

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 1.01 | Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité
- SAÉ 1.02 | S'initier aux réseaux informatiques
- SAÉ 1.03 | Découvrir un dispositif de transmission
- SAÉ 1.04 | Se présenter sur Internet
- SAÉ 1.05 | Traiter des données
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel en Réseaux et Télécommunications peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit d'abord comprendre et être capable de mettre en œuvre les logiques fondamentales de gestion de projet, avant même d'utiliser des outils logiciels dont la technicité pourrait l'éloigner des principes et des méthodes à acquérir.

Contenus :

Dans le cadre de cette ressource transversale, l'étudiant devra :

- Comprendre et analyser une commande : Contextualiser/s'approprier un contexte, un sujet, essayer d'adapter une solution à un contexte particulier (objectifs projet, contraintes liées au contexte et ressources humaines/matérielles/budgétaires)
- Conceptualiser les étapes des tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.) : diviser un projet en tâches simples et réalisables, répartir les tâches dans le temps (rétroplanning), répartir les tâches dans l'équipe de travail
- Nommer efficacement ses documents, organiser ses fichiers et dossiers
- Partager de façon collective l'information : Découvrir différents outils collaboratifs adaptés. Par exemple Mattermost, Slack, MStTeams, Google Drive (réflexion à mener sur outils libres/propriétaires/confidentialité), Framapad (Cf .Frama-Sphère), OnlyOffice, Trello, Mindview, Github, Zotero...
- Respecter des délais et échéances dans un travail en mode projet.
- Prévoir un temps de relecture/débogage

L'utilisation des ressources de gestion de projets dans les SAÉ est l'objet d'une attention particulière.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Conceptualisation – Planification – Organisation – Partage d'informations

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 2 heures de TP

2. Semestre 2

2.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 2.01 Construire un réseau informatique pour une petite structure	SAE 2.02 Mesurer et caractériser un signal ou un système	SAE 2.03 Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise	SAE 2.04 Projet intégratif	PORTFOLIO Portfolio	R2.01 Technologies de l'Internet	R2.02 Administration système et fondamentaux de la virtualisation	R2.03 Bases des services réseaux	R2.04 Initiation à la téléphonie d'entreprise	R2.05 Signaux et Systèmes pour les transmissions	R2.06 Numérisation de l'information	R2.07 Sources de données	R2.08 Analyse et traitement de données structurées	R2.09 Initiation au développement Web	R2.10 Anglais technique 2	R2.11 Expression-Culture-Communication Professionnelles. Renforcement des Professionnel	R2.12 Projet Personnel et Professionnel	R2.13 Mathématiques des systèmes numériques	R2.14 Analyse des signaux	
Administrer	AC11.01				X	X					X							X		X	
	AC11.02	X			X	X						X	X		X	X	X	X	X		
	AC11.03	X			X	X	X	X	X									X			
	AC11.04	X			X	X		X	X						X	X		X			
	AC11.05	X			X	X	X	X	X	X						X	X	X			
	AC11.06	X			X	X	X	X		X								X			
Connecter	AC12.01		X		X	X					X	X						X		X	
	AC12.02		X		X	X					X	X						X	X	X	
	AC12.03		X		X	X	X			X								X			
	AC12.04				X	X												X			
	AC12.05		X		X	X										X	X	X			
Programmer	AC13.01			X	X	X	X	X		X			X	X	X			X	X		
	AC13.02			X	X	X							X	X	X			X			
	AC13.03			X	X	X							X	X	X			X	X		
	AC13.04			X	X	X							X		X			X			
	AC13.05			X	X	X							X	X	X			X			
	AC13.06			X	X	X							X	X	X	X	X	X			
Volume total							49	26	25	24	30	20	17	14	20	36	24	13	25	25	348
Dont TP							22	16	15	12	12	10	10	8	10	16	12	6	0	0	149
Adaptation Locale (SAE)				47																	47
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)											70										70
TP Adaptation locale											58										58

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

2.2.1. SAÉ 2.01 : Construire un réseau informatique pour une petite structure

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T peut être sollicité pour construire et mettre en place le réseau informatique d'une « petite » entreprise multi-sites. L'objectif est alors de répondre aux besoins de commutation, de routage, de services réseaux de base et de sécurité formulés pour la structure. Ce réseau s'appuie sur des équipements et des services informatiques incontournables mais fondamentaux pour fournir à la structure un réseau fonctionnel et structuré.

Descriptif générique :

Dans le cadre d'une structure multi-sites, le professionnel R&T doit :

- comprendre et construire une architecture d'un réseau d'entreprise avec un accès à internet ;
- élaborer une méthode efficace pour tester progressivement la configuration réalisée ;
- construire un réseau local virtuel VLAN ;
- intercepter un trafic entre 2 ordinateurs et identifier le chemin utilisé ;
- construire une passerelle entre un réseau émulé et un réseau réel.

Mots-clés : Adressage IP, VLAN, VTP, Routage inter-VLAN, NAT, PAT, ACL, DNS, HTTP, SSH, Routage (vecteur de distance / état de lien), PXE, TFTP.

Apprentissages critiques :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Technologies de l'Internet
- R2.02 | Administration système et fondamentaux de la virtualisation
- R2.03 | Bases des services réseaux
- R2.10 | Anglais technique 2
- R2.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Renforcement des techniques de communication
- R2.12 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. SAÉ 2.02 : Mesurer et caractériser un signal ou un système

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T, suite à une installation, à une configuration ou à un dépannage sur site, doit attester de la conformité des équipements après intervention en mesurant et caractérisant le système de transmission (NRO, NRA, ...).

Descriptif générique :

Dans un contexte professionnel, comme chez un particulier, les signaux de communication reçus peuvent être de qualité très variable. Pour le professionnel R&T, il convient d'appréhender pour un système de transmission donné, quels sont les paramètres pertinents pour assurer une transmission de qualité, quels types de mesures il doit effectuer, quels sont les appareils adéquats et les configurations associées. Une fois les mesures effectuées, il doit être capable de les analyser et de présenter les résultats (par une cartographie radio ou un hypsogramme par exemple).

Mots-clés : Spectre, Puissance, Décibels, Sensibilité, Atténuation, Gain.

Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.05 | Signaux et Systèmes pour les transmissions
- R2.06 | Numérisation de l'information
- R2.10 | Anglais technique 2
- R2.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Renforcement des techniques de communication
- R2.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R2.13 | Mathématiques des systèmes numériques
- R2.14 | Analyse des signaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.3. SAÉ 2.03 : Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T, au cœur du système d'information de l'entreprise, est amené à développer différentes solutions informatiques : ces solutions peuvent faciliter son travail quotidien (outil pour centraliser les données d'administration du réseau) ou être commandées pour les besoins de ses collaborateurs (annuaire des personnels, partage d'informations, ...). Ces solutions sont plus larges que le simple traitement des données et visent le développement d'un outil informatique complet partant d'un cahier des charges donné : les solutions incluent la gestion de données structurées (base de données, fichiers de données), les traitements et les éléments d'interaction utilisateurs via une interface conviviale et pratique. Les résultats peuvent être documentés grâce à des pages Web voire mis à disposition des utilisateurs directement dans des navigateurs Web.

Le professionnel R&T doit donc mobiliser son expertise en développement informatique pour le compte de son entreprise.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T peut être amené à développer des applications Web, sous forme de sites Web manipulables grâce à un navigateur Web : par exemple, une solution pour cartographier le matériel du réseau local sous la forme d'un site web, une interface de gestion des informations sur le personnel pour les ressources humaines, ...

Les applications peuvent être destinées à ses collaborateurs pour mettre facilement à leur disposition un outil informatique ; elles peuvent aussi être le cœur de métier de son entreprise et être destinées à des clients ou des commanditaires dans un contexte de réponse à un appel d'offres avec un cahier des charges précis.

Mots-clés : Algorithmique, Programmation, Développement Web, Documentation technique.

Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.07 | Sources de données
- R2.08 | Analyse et traitement de données structurées
- R2.09 | Initiation au développement Web
- R2.10 | Anglais technique 2
- R2.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Renforcement des techniques de communication
- R2.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R2.13 | Mathématiques des systèmes numériques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.4. SAÉ 2.04 : Projet intégratif

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T se doit de comprendre une architecture complète réseaux, télécoms, systèmes et services, qu'elle soit interne à sa propre entreprise ou externe pour des clients. Pour cela, il doit faire une analyse pertinente de l'ensemble de ses briques (transmissions, équipements, terminaux et protocoles) afin de pouvoir intervenir sur ses différents composants, les faire interagir les uns avec les autres et proposer des pistes d'amélioration.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T rencontre des architectures variées allant d'un réseau domestique à un réseau local d'entreprise. Il doit comprendre l'agencement des équipements télécoms (box, points d'accès WiFi, modem 4G, ...), des équipements réseaux (routeur, switch, firewall, ...), des terminaux (ordinateurs, smartphones, objets connectés, systèmes d'exploitation, ...) et les protocoles (IP, DHCP, DNS, Mail, Web, ...) qui permettent le fonctionnement du réseau dans l'objectif d'une des missions suivantes :

- déploiement de réseau ;
- mise en œuvre des équipements et à leur interconnexion ;
- accès au système d'information pour les utilisateurs ;
- partage des documents sur le réseau local.

Mots-clés : LAN, Réseau d'accès, Programmation, Sécurité.

Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC12.04 | Connecter les systèmes de ToIP
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Technologies de l'Internet
- R2.02 | Administration système et fondamentaux de la virtualisation
- R2.03 | Bases des services réseaux
- R2.04 | Initiation à la téléphonie d'entreprise
- R2.05 | Signaux et Systèmes pour les transmissions
- R2.06 | Numérisation de l'information

- R2.07 | Sources de données
- R2.08 | Analyse et traitement de données structurées
- R2.09 | Initiation au développement Web
- R2.10 | Anglais technique 2
- R2.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Renforcement des techniques de communication
- R2.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R2.13 | Mathématiques des systèmes numériques
- R2.14 | Analyse des signaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 ciblés, 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 :

- R2.10 | Anglais technique 2
- R2.11 | Expression-Culture-Communication Professionnelles : Renforcement des techniques de communication
- R2.12 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R2.01 : Technologies de l'Internet

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.01 | Construire un réseau informatique pour une petite structure
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoirs-faire pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle vise à fournir à l'étudiant les connaissances et les compétences indispensables pour pouvoir concevoir, déployer et maintenir les infrastructures réseaux grande distance (Internet), plus précisément l'adressage, le routage et le transport de paquets. Une première approche du filtrage (sécurité) y est aussi abordée.

Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers la découverte du poste client et de son environnement logiciel.

On introduira des notions de sécurité informatique (les ressources associées aux recommandations de l'ANSSI, CyberEdu, CyberMalveillance pourront servir de support).

Contenus :

- Protocole et adressage IPv4&6.
- Traduction d'adresses (NAT/PAT).
- Routage statique et routage dynamique (OSPF).
- TCP, UDP.
- Politiques de filtrage ACL.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils

Mots clés :

Plan d'adressage – Routage état de lien – Stratégies de filtrage – CIDR – VLSM – Agrégation de routes – IPv6 – NDP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 49 heures dont 22 heures de TP

2.3.2. Ressource R2.02 : Administration système et fondamentaux de la virtualisation

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.01 | Construire un réseau informatique pour une petite structure
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour la compétence de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet ». Elle donne aux étudiants les compétences pour effectuer des tâches simples d'administration du système d'information de l'entreprise (processus, utilisateurs, automatisation) et pour utiliser des solutions de virtualisation et/ou de conteneurisation.

Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers la découverte du poste client et de son environnement logiciel.

Contenus :

- Gestion des systèmes de fichiers (volumes, droits, types de fichiers) ;
- Gestion de processus et services ;
- Gestion de ressources utilisateurs (comptes, quotas) ;
- Scripts pour l'automatisation de séquences de commandes ;
- Utilisation de fichiers de traces (logs) ;
- Initiation et mise en œuvre d'infrastructures de virtualisation et/ou de conteneurisation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils

Mots clés :

Systèmes d'exploitation – Linux – Windows – Scripts – Virtualisation – Conteneurisation – Cybersécurité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 16 heures de TP

2.3.3. Ressource R2.03 : Bases des services réseaux

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 2.01 | Construire un réseau informatique pour une petite structure
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte les connaissances et compétences de base nécessaires à la mise en oeuvre des services réseaux dans un système d'information

Les services abordés sont des services essentiels à tout SI tels que le DNS, le DHCP ou le transfert de fichiers pour les configurations d'appareils réseaux pour n'en citer que quelques-uns. Cette découverte des premiers protocoles applicatifs permettra également de sensibiliser les étudiants aux risques de sécurité liés à la configuration de ces services

On introduira des notions de sécurité informatique (les ressources associées aux recommandations de l'ANSSI, CyberEdu, CyberMalveillance pourront servir de support).

Contenus :

- Rappels sur les protocoles de transport (TCP, UDP)
- Utilisation de ssh pour l'accès distant
- Principe, installation, configuration et tests des services :
 - DHCP
 - DNS (fonctions de base)
 - HTTP
 - TFTP, FTP
 - NTP

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler

Mots clés :

Protocoles et ports applicatifs – Services – Systèmes d'exploitation

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 15 heures de TP

2.3.4. Ressource R2.04 : Initiation à la téléphonie d'entreprise

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource a pour objectif de donner aux étudiants les compétences de mise en œuvre d'un système téléphonique d'entreprise. Il permettra d'aborder les différents types de téléphonie (hors téléphonie mobile) utilisés de nos jours, que ce soit sur un réseau dédié (téléphonie analogique, numérique) ou un réseau partagé (ToIP). Une découverte des services téléphoniques utiles à la communication dans l'entreprise sera réalisée, ainsi qu'une première approche des réseaux publics existants.

En fonction du contexte local, on pourra orienter l'étude vers un réseau téléphonique mixte (TDM/IP) ou ToIP.

Contenus :

- Présentation des principes généraux de la téléphonie.
- Numérisation, utilisation de codecs en téléphonie et transport de la voix.
- Scénario d'un appel de base.
- Architectures des réseaux publics et privés (commutation, signalisation, services, normes de câblage, PoE).
- Installation d'un système téléphonique d'entreprise (insertion/raccordement de postes, connexion au réseau de l'opérateur).
- Configuration d'un système téléphonique d'entreprise et de ses services associés.

On veillera à relier chaque contenu à des problématiques de sécurité informatique.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils

Mots clés :

IPBX – PABX – TDM/IP – Postes et services téléphoniques – Visiophonie – Plan de numérotation – Réseaux téléphoniques publics

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 12 heures de TP

2.3.5. Ressource R2.05 : Signaux et Systèmes pour les transmissions

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 2.02 | Mesurer et caractériser un signal ou un système
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ».

La caractérisation du comportement d'un système télécom en fonction de la fréquence permet au technicien d'appréhender la notion de bande passante et d'introduire celle de canal de transmission.

La représentation spectrale des signaux permet de comprendre quelles modifications ces signaux vont subir dans un système télécom.

Contenus :

Étude de la fonction de transfert d'un système linéaire ; notion de filtrage ; réponse fréquentielle d'un support de transmission ; notion de bande passante. Atténuation, amplification des systèmes.

Représentations temporelles et fréquentielles des signaux ; analyse spectrale de signaux réels (exemples : audio, WiFi, ADSL).

Influence de la fonction de transfert d'un système sur un signal (exemples : audio, numérique).

Bilans de liaison de systèmes de transmissions.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement

Mots clés :

Représentations temporelles et fréquentielles des signaux – Fonction de transfert – Bande passante – Analyse spectrale

Volume horaire :

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

2.3.6. Ressource R2.06 : Numérisation de l'information

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 2.02 | Mesurer et caractériser un signal ou un système
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ».

Les systèmes de Réseaux et Télécoms véhiculent en permanence de données numérisées. Ce module vient donc présenter les principes de la numérisation de l'information, les contraintes de cette numérisation et les conséquences sur la qualité du signal. Il trouvera des prolongements en téléphonie, ou en télécommunications numériques.

Contenus :

- Comprendre la notion de signal numérique, et le principe de la numérisation et de la restitution de signaux analogiques.
- Échantillonnage des signaux : choix d'une fréquence adéquate d'échantillonnage.
- Quantification des signaux – Erreur de quantification.
- Filtre anti-repliement et filtre de restitution.

Prérequis :

- R2.05 | Signaux et Systèmes pour les transmissions

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement

Mots clés :

Numérisation – Échantillonnage – Quantification – Acquisition/restitution – CAN – CNA

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

2.3.7. Ressource R2.07 : Sources de données

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.03 | Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T traite un grand nombre de données, comme l'annuaire des utilisateurs du réseau ou l'état des équipements informatiques. Elles peuvent servir à gérer les services réseau d'une entreprise (compétence « Administrer les réseaux et l'Internet ») ou à alimenter les pages d'un site Web (compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T »). Il est donc amené à stocker, organiser, gérer, protéger des données provenant de différentes sources (référentiel de compétences numériques tel que CRCN ou DigComp), mais aussi à les traiter en développant différents outils informatiques pour ses besoins personnels ou pour son équipe. Plus largement, il contribue activement à l'exploitation et à la maintenance du système d'information de l'entreprise. Cette ressource introduit les systèmes de gestion de base de données. Elle présente différentes alternatives technologiques pour le stockage et le codage de l'information en fonction des données et de leur usage. L'accès aux données utilise des langages et des outils spécifiques qui seront introduits.

Contenus :

- Stockage et accès aux données :
 - Système de gestion de données (relationnel/non relationnel) ;
 - Structuration des données : fichiers (CSV, JSON), exemples de sources ouvertes (open data), web scraping ;
 - Sensibilisation à la réglementation française et internationale (CNIL, RGPD).
- Base de données relationnelles :
 - Schéma relationnel d'une base de données ;
 - Sensibilisation aux contraintes d'intégrité ;
 - Création de tables simples ;
 - Interrogation de données, ajout et modification de données.
- Lecture d'une documentation technique (UML, diagramme de classes).

L'utilisation de l'anglais est préconisée dans la documentation du code.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Base de données – Langages informatiques – Programmation – Algorithmes – SGBD

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 10 heures de TP

2.3.8. Ressource R2.08 : Analyse et traitement de données structurées

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.03 | Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T est amené à développer différents outils informatiques à usage personnel ou interne à l'équipe (compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T »). Ces outils peuvent traiter des données complexes, viser des fonctionnalités multiples et être développés en équipe : il est alors nécessaire - pour le professionnel R&T - de structurer son travail, tant sur les variables manipulant les données, les fichiers qui les sauvegardent ou les restaurent, que sur l'organisation (arborescence) de son projet. La ressource introduit ces éléments structurels en contribuant à l'acquisition des apprentissages critiques mentionnés précédemment.

Contenus :

- Structure d'un programme : arborescence de fichiers, modules et packages, portée des variables.
- Contexte d'exécution : programme principal vs script.
- Structure complexe de données :
 - Listes 2D, tableaux associatifs/dictionnaires ;
 - Notion de classes (instance, attributs, méthodes).
- Manipulation de fichiers avancée :
 - Fichiers structurés (XML, CSV, JSON, YAML) ;
 - Gestion de l'arborescence par le code ;
 - Lecture/écriture de fichiers structurés ;
 - Notion de sérialisation ;
 - Notion de persistance des données.
- Initiation aux expressions régulières.
- Introduction au traitement des erreurs.

L'utilisation de l'anglais est préconisée dans la documentation du code.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Algorithmes – Langages informatiques – Programmation – Structure de données – Méthodologie de développement – Gestion de versions – Exceptions

Volume horaire :

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

2.3.9. Ressource R2.09 : Initiation au développement Web

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.03 | Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être amené à développer, pour ses besoins personnels ou pour ses collaborateurs, un site Web, par exemple pour fournir une interface de présentation du réseau informatique (compétence RT3).

Il doit en appréhender tous les éléments : il doit aussi bien connaître les protocoles de communication du Web que veiller à la sécurité de ceux-ci. Il doit également pouvoir accéder, traiter et afficher des informations provenant de différentes sources de données telles que des SGBD, des API ou des fichiers structurés. La présente ressource contribue aux apprentissages critiques mentionnés précédemment.

Contenus :

- Introduction au protocole HTTP.
- Mise en forme de pages Web :
 - balises HTML avancées ;
 - structure d'une page avec son DOM ;
 - CSS avancé ou Framework ;
 - initiation au dynamisme côté client (JavaScript, bibliothèques comme jQuery)
- Scripts côté serveur.
- Eléments d'interaction client-serveur (requête HTTP, URL, formulaire).
- Interrogation d'un SGBD ou d'une API.
- Sensibilisation à la sécurisation de sites : failles XSS, XSS stockée, injections SQL.

L'utilisation de l'anglais est préconisée dans la documentation du code.

Prérequis :

- R2.07 | Sources de données
- R2.08 | Analyse et traitement de données structurées

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Web – Développement – Algorithmes – SGBD – API – Sécurité – Client-serveur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

2.3.10. Ressource R2.10 : Anglais technique 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.01 | Construire un réseau informatique pour une petite structure
- SAÉ 2.02 | Mesurer et caractériser un signal ou un système
- SAÉ 2.03 | Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus et objectifs visés :

- Savoir structurer son discours oral et écrit (courriel, conversation téléphonique, visioconférence, réunion, débat) ;
- Analyser des problèmes et proposer des solutions ;
- Faire un exposé technique ;
- Présenter les outils de communication dans le domaine des télécommunications et des réseaux et leurs usages ;
- Développer le vocabulaire technique des domaines cibles.

Préconisations de mise en œuvre :

- Il peut être envisagé des travaux en petits groupes dans des situations de communication.
- Des dispositifs de Télécollaboration, télétandem, parcours international, dispositif EMILE peuvent être utilisés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Anglais général – Anglais technique – Communication professionnelle – Expression – Compréhension

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 16 heures de TP

2.3.11. Ressource R2.11 : Expression-Culture-Communication Professionnelles : Renforcement des techniques de communication

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.01 | Construire un réseau informatique pour une petite structure
- SAÉ 2.02 | Mesurer et caractériser un signal ou un système
- SAÉ 2.03 | Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

La mise en place des connaissances nécessaires à une communication claire et professionnelle se poursuit au semestre deux, en ajoutant de nouvelles exigences. L'enseignement s'appuie de nouveau sur des exemples de situations professionnelles typiques du domaine réseaux et télécommunications.

Contenus :

- Utiliser les outils et ressources documentaires de manière professionnelle ;
- Analyser et restituer des informations de façon synthétique ;
- S'initier au résumé et à la synthèse ;
- Produire des écrits longs et clairs, structurés, adaptés au destinataire et répondant aux normes de présentation professionnelle et académique (dossier, présentation longue, exploitation de la mise en forme pour alléger les contenus et guider la lecture) ;
- Réécrire et corriger ses documents ;
- Exploiter efficacement des outils de traitement de texte et de partage des données ;
- Renforcer les compétences linguistiques ;
- Élaborer un discours clair et efficace dans différents contextes ;
- Adapter sa communication verbale et non-verbale ;
- Comprendre une situation de communication complexe ;
- Décrire et analyser l'image fixe et mobile ;
- Produire un document audiovisuel court.

L'étudiant devra utiliser à bon escient les outils multimédia pour une présentation orale de qualité. Il mobilisera également des méthodes de gestion de projets pour argumenter et défendre son point de vue et aussi adopter des savoir-être professionnels essentiels dans le travail en équipe (coopération, prise en compte de l'opinion d'autrui, adaptation, prise d'initiative...).

Dans la continuité du semestre 1, l'étudiant agit en cohérence avec les objectifs du développement durable et s'approprie les enjeux du monde contemporain.

Préconisation de mise en œuvre :

- Créer de supports vidéo (film, tutoriel, notice) ;
- Utiliser des outils de veille documentaire ;
- Critiquer les médias sociaux ;
- Participer à des actions culturelles ;
- Effectuer des résumés, des synthèses de documents, des débats et des revues de presse.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Synthèse – Résumé – Expression écrite – Rédaction technique – Expression orale – Médias – Culture générale – Esprit critique
– Développement durable

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 12 heures de TP

2.3.12. Ressource R2.12 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.01 | Construire un réseau informatique pour une petite structure
- SAÉ 2.02 | Mesurer et caractériser un signal ou un système
- SAÉ 2.03 | Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

[2] S'approprier la formation

- S'approprier les compétences de la formation – identifier les blocs de compétences
- Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain
- Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité
- Accompagner le choix des parcours (type 1 / type 2)
- Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international

[3] Découvrir les métiers et connaître le territoire

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

[4] Se projeter dans son environnement professionnel

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

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

Contenus :

- Se positionner sur un des parcours de la spécialité
- Se caractériser pour préparer sa recherche de stage d'alternance ; se présenter, se définir
- Exprimer l'intérêt professionnel, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles ou personnelles
- Mettre en valeur et présenter son savoir-être
- Identifier et justifier ses compétences techniques et transversales
- Préciser et exprimer ses souhaits professionnels

Des exemples d'activités sont :

- Veille professionnelle, veille technologique
- Rencontres et entretiens avec des professionnels et anciens étudiants
- Visite d'entreprise ou d'organisation
- Participation à des conférences métiers
- Construction d'une identité professionnelle numérique
- Découverte et compréhension d'un bassin d'activités

Préconisations de mise en œuvre :

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC11.03 | Configurer les fonctions de base du réseau local
- AC11.04 | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et l'administration des réseaux et services fournis
- AC11.05 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local et savoir les signaler
- AC11.06 | Installer un poste client, expliquer la procédure mise en place
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement
- AC12.03 | Déployer des supports de transmission
- AC12.04 | Connecter les systèmes de ToIP
- AC12.05 | Communiquer avec un tiers (client, collaborateur...) et adapter son discours et sa langue à son interlocuteur
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.02 | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné
- AC13.04 | Connaître l'architecture et les technologies d'un site Web
- AC13.05 | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil et argumenter ses choix
- AC13.06 | S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif

Mots clés :

Choix – Métiers – Connaissance de soi – Choix de parcours – Personnalité – Expériences – Analyse réflexive – Identité professionnelle – Stage – Alternance – Approche par compétence

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

2.3.13. Ressource R2.13 : Mathématiques des systèmes numériques

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 2.02 | Mesurer et caractériser un signal ou un système
- SAÉ 2.03 | Mettre en place une solution informatique pour l'entreprise
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes numériques font intervenir des signaux discrets, qui peuvent être modélisés sous la forme de vecteurs ou de matrices. Par ailleurs, certains algorithmes sont itératifs d'où l'importance de la notion de récurrence. On veillera à illustrer les concepts présentés par l'exploitation d'algorithmes mis en œuvre via un outil informatique.

Contenus :

- Suites, récurrence, signal numérique
 - raisonnement par récurrence ;
 - suites récurrentes ;
 - signal discret (exemples : Kronecker, échelon échantillonné) ;
 - convergence d'une suite (opérations sur les limites).
 - introduction aux séries numériques
- Matrices et vecteurs
 - vecteurs en 2D et 3D : définitions, opérations (addition et multiplication externe), produit scalaire (lien avec la trigonométrie), application au calcul d'une équation de droite.
 - définitions et opérations sur les matrices ;
 - résolutions de systèmes linéaires (pivot de Gauss) ;
 - matrices inverses.

Prolongements possibles : filtrage numérique, séries numériques, suites et séries de fonctions, produit vectoriel, espace vectoriel, déterminant, rang, diagonalisation.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Comprendre l'architecture et les fondements des systèmes numériques, les principes du codage de l'information, des communications et de l'Internet
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement
- AC13.01 | Utiliser un système informatique et ses outils
- AC13.03 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné

Mots clés :

Suites – Vecteurs – Matrices

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

2.3.14. Ressource R2.14 : Analyse des signaux

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 2.02 | Mesurer et caractériser un signal ou un système
- SAÉ 2.04 | Projet intégratif

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étude des signaux de transmission nécessite l'usage d'outils mathématiques de base, en particulier la dérivation, l'intégration (calcul de puissance, de valeur efficace, de valeur moyenne). Les systèmes sont souvent étudiés en régime linéaire, d'où l'intérêt de définir des équivalents.

On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Dérivée :
 - définition ;
 - notation $s'(t) = \frac{d}{dt}s(t)$;
 - équation de la tangente ;
 - dérivée des fonctions usuelles ;
 - opérations sur les dérivées (somme, produit, quotient, composition) ;
 - sens de variation ;
 - application à la recherche d'optimum local.
- Comportement local et asymptotique :
 - limites (opérations, formes indéterminées) ;
 - fonctions négligeables, équivalents.
- Intégration :
 - définition d'une intégrale comme une surface ;
 - primitive ;
 - calcul d'une intégrale à l'aide d'une primitive ;
 - intégration par parties et changement de variable.

Prolongements possibles : continuité, bijection et fonctions réciproques, intégrales généralisées

Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications
- AC12.01 | Mesurer, analyser et commenter les signaux
- AC12.02 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement

Mots clés :

Dérivées – Intégrales – Limites

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures

Chapitre 4.

Parcours : Cybersécurité

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 oeuvre un système de transmission	SAE 3.02 Développer des applications communicantes	SAE 3.Cyber.03 Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites	SAE 3.Cyber.04 Découvrir le pentesting	PORTFOLIO Portfolio	R3.01 Réseaux de campus	R3.02 Réseaux opérateurs	R3.03 Services réseaux avancés	R3.04 Services d'annuaires	R3.05 Chaînes de transmissions numériques	R3.06 Fibres optiques et propagation	R3.07 Réseaux d'accès	R3.08 Consolidation de la programmation	R3.09 Programmation événementielle	R3.10 Gestion d'un système de bases de données	R3.11 Anglais professionnel 1	R3.12 Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir	R3.13 Profil Personnel et Professionnel	R3.14 Analyse de Fourier	R3.15 Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet	R3.Cyber.16 Méthodologie du pentesting	
Administrer	AC21.01			X		X	X												X				
	AC21.02			X		X	X										X		X				
	AC21.03			X		X			X	X									X				
	AC21.04			X		X			X	X									X				
	AC21.05			X		X		X											X				
	AC21.06		X	X		X											X	X	X			X	
Connecter	AC22.01	X				X					X	X	X						X	X			
	AC22.02			X		X										X			X				
	AC22.03	X		X		X		X											X				
	AC22.04	X				X							X						X				
	AC22.05	X	X			X	X										X	X	X	X	X	X	
Programmer	AC23.01																		X				
	AC23.02		X			X								X	X		X	X	X		X		
	AC23.03		X			X									X				X				
	AC23.04		X			X										X			X				
	AC23.05		X			X								X					X				
Sécuriser	AC24.01Cyber				X	X													X			X	
	AC24.02Cyber			X		X													X				
	AC24.03Cyber			X		X													X				
	AC24.04Cyber																		X				
	AC24.05Cyber				X	X													X			X	
	AC24.06Cyber			X	X	X													X			X	
Surveiller	AC25.01Cyber			X	X	X													X			X	
	AC25.02Cyber				X	X													X			X	
Volume total							20	18	15	8	36	18	18	17	11	7	20	20	8	19	8	19	
Dont TP							11	11	11	5	17	9	9	11	9	4	10	10	4	0	2	11	134
Adaptation Locale (SAÉ)							71															71	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)							102															102	
TP Adaptation locale							91															91	

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T propose et met en oeuvre des solutions répondant aux besoins d'un système de transmission selon un cahier des charges.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins d'un système de transmission pour un opérateur ou une entreprise (connexion entre bâtiments par exemple), le professionnel R&T participe à l'étude des différentes solutions techniques, au choix de la solution technique retenue, à son installation et sa mise en oeuvre.

Il est ainsi amené à :

- proposer des solutions en les justifiant d'un point de vue théorique et pratique ;
- dimensionner les équipements ;
- mettre en place la solution retenue ;
- prendre en main les appareils d'analyses et de mesures ;
- caractériser les performances du système de transmission.

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation
- R3.07 | Réseaux d'accès
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.14 | Analyse de Fourier
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est amené à installer, adapter et développer des outils logiciels permettant l'échange d'informations au sein de l'entreprise. Il met en place une solution adaptée qui respecte les besoins et les contraintes techniques imposées par l'entreprise. Il utilise dans ce but différents protocoles de communication, différents moyens d'authentification et de sauvegarde des données sécurisées. Il commente le code produit et génère la documentation technique en français ou en anglais. Il doit aussi présenter sa solution en argumentant les choix opérés avant la validation.

Descriptif générique :

Partant de l'analyse d'un cahier des charges fourni, le professionnel R&T développe une application communicante permettant l'échange et la sauvegarde de données (position GPS, données d'emploi du temps, ...). La réalisation de ce projet contient les étapes suivantes :

- Analyser le cahier des charges fourni et répondre à celui-ci en mentionnant les technologies à utiliser et éventuellement leur impact environnemental et économique ;
- Développer une application client/serveur (le serveur pouvant être fourni ou développé) ;
- Authentifier les utilisateurs ;
- Sauvegarder les données échangées ;
- Concevoir une interface graphique, une application mobile ou une interface Web.

Mots-clés : Protocoles (TCP, UDP, HTTP, HTTPS), Objets (socket, websocket, socket-io), Sérialisation (base de données SQL ou no-SQL, fichier binaire ou fichier texte, ...).

Apprentissages critiques :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.08 | Consolidation de la programmation
- R3.09 | Programmation événementielle
- R3.10 | Gestion d'un système de bases de données
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.Cyber.03 : Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Cybersécurité doit mettre en œuvre une infrastructure multi-sites sécurisée et justifier les solutions apportées à partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins du réseau d'une entreprise. Il prête une attention particulière aux vulnérabilités potentielles et connues des équipements réseaux et du système d'information installés.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins du réseau d'une entreprise, le professionnel Cyber doit mettre en œuvre une infrastructure multi-sites en justifiant les solutions apportées notamment en termes de cybersécurité. Cette infrastructure repose :

- sur les concepts fondamentaux du réseau :
 - routage, filtrage inter-VLAN ;
 - redondance (STP, routage dynamique, VRRP) ;
 - tunnel (VPN, VPN opérateurs) ;
 - services avancés ;
 - Wi-Fi.
- sur la mise en place et la configuration des équipements ;
- sur le test des fonctionnalités et les performances de l'infrastructure (QoS, MLS3) ;
- sur les besoins spécifiques en terme de cybersécurité, en utilisant les outils mis en place dans le cadre de la SAÉ3.Cyber.04 "Découvrir le pentesting" notamment les tests de pénétration et les techniques de durcissement et de remédiation permettant de renforcer la robustesse du réseau informatique ;
- sur une documentation détaillée de l'infrastructure mise en œuvre et de son niveau de sécurité.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC24.02Cyber | Mettre en œuvre les outils fondamentaux de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC24.03Cyber | Sécuriser les services
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.01Cyber | Administrer les protections contre les logiciels malveillants

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Réseaux de campus
- R3.02 | Réseaux opérateurs
- R3.03 | Services réseaux avancés
- R3.04 | Services d'annuaires
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.Cyber.16 | Méthodologie du pentesting

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.Cyber.04 : Découvrir le pentesting

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans la Cybersécurité doit collecter et exploiter le maximum d'éléments sur son système d'information, cible potentielle d'attaques, afin d'en assurer la sécurité. Il utilise tous les moyens à sa disposition (techniques, ingénierie sociale, recherche internet, ...), tout en respectant une approche "éthique" en accord avec la réglementation (RGPD par exemple) et la charte informatique de l'entreprise.

Descriptif générique :

Le professionnel Cyber réalise trois phases :

- la cartographie (reconnaissance) du système d'information en utilisant des outils et des opérations tels que :
 - base de données whois ;
 - étude du DNS de la zone correspondante ;
 - recherches sur Internet ;
 - ingénierie sociale ;
 - analyse du site web ;
 - scan de ports de serveurs, ...
- la recherche des vulnérabilités dans les données recueillies à l'aide d'outils spécialisés (metasploit, shodan, ...).
- la finalisation de l'analyse en suivant par exemple les 7 phases définies dans la "Cyber Kill Chain" : reconnaissance, armement, livraison, exploitation, installation, commandement et contrôle, actions sur l'objectif.

Apprentissages critiques :

- AC24.01Cyber | Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité
- AC24.05Cyber | Connaître les différents types d'attaque
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.01Cyber | Administrer les protections contre les logiciels malveillants
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.Cyber.16 | Méthodologie du pentesting

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Réseaux de campus

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Dans le cadre de cette ressource, les étudiants vont revoir les notions essentielles abordées en 1ère année sur le routage, les VLANs et le routage inter-VLAN et découvriront les rudiments des réseaux sans fil.

Des connaissances complémentaires leur seront également apportées sur le routage dynamique et les ACL.

Contenus :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer les fonctionnalités élémentaires d'un réseau de campus.

L'utilisation de logiciels d'analyses de trames (WireShark, TCPDUMP...) pour les TP, devrait être systématisée.

Révisions et compléments du S1 et du S2 :

- Protocoles de routage dynamique.
- Introduction à la QoS
- OSPF avancé redistribution de routes.
- WIFI (bornes lourdes et/ou légères)
- VLAN/Routage inter VLAN/ACL pour filtrage inter-VLAN,
- Authentification centralisée (initiation à l'utilisation de PAM sur un fichier à plat et/ou gestion sous Windows).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Routage – Routage dynamique – OSPF – BGP – WIFI – VLAN – Routage inter-VLAN – ACL – Authentification centralisée

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 11 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de décrire la structuration d'un réseau d'opérateur du réseau d'accès au cœur de réseau ainsi que les différentes technologies des réseaux WAN.

Contenus :

Pour cela, les concepts suivants seront détaillés :

- Présentation générale des Réseaux opérateurs de transmission : SDH, WDM/OTN, Carrier-Ethernet,
- Transit peering, BGP
- Mécanisme de transport MPLS, VPN L2 et VPN L3

Prolongements possibles :

Déploiement de réseaux Ethernet commutés très haut débit

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Réseaux opérateurs – MPLS – BGP – VRF – SDH – Carrier Ethernet – WDM – OTN

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Services réseaux avancés

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les professionnels R&T doivent être capables d'installer et configurer le serveur DNS d'une zone ainsi que le serveur de courrier correspondant.

Contenus :

L'architecture globale du système de nommage internet ainsi que le fonctionnement de la messagerie électronique seront étudiés. Les interactions entre les deux services seront détaillées.

Des clients de tests (nslookup, dig, host, mutt, ...) seront utilisés.

Dans le cadre des travaux pratiques, il pourra s'agir de :

- Installer et configurer un serveur DNS
- Installer un utilitaire client DNS (nslookup, dig, host, ...)
- Installer et configurer un serveur SMTP
- Installer et configurer un serveur IMAP et/ou POP
- Installer et configurer un client IMAP et/ou POP

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

DNS – Messagerie électronique – Mail – SMTP – POP – IMAP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 11 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.04 : Services d'annuaires

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables d'installer, configurer et interroger un annuaire d'entreprise.

Contenus :

Les concepts généraux des annuaires ainsi que leur interconnexion seront présentés dans le cadre de ce cours. Des exemples d'utilisation courante pourront être détaillés.

Les manipulations suivantes peuvent être envisagées dans le cadre de séances de Travaux Pratiques :

- Notion d'annuaire LDAP et/ou Active Directory
- Notion d'authentification centralisée
- Mise en œuvre d'un annuaire
- Interrogation d'un annuaire
- Exploitation de cet annuaire

Préconisations de mise en oeuvre :

les problématiques suivantes peuvent être abordés :

- Conception d'un annuaire
- Sécurisation d'un annuaire (droits d'accès)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

Annuaire – LDAP – Active directory – DIT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 5 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments fondamentaux d'une chaîne de transmission analogique et numérique.

Contenus :

- Bases des transmissions radio : notion de translation de fréquence :
 - AM
 - aspect temporels et fréquentiels
- Notion de symboles :
 - Débit, rapidité de modulation, ...
- Modulations en bande de base : PAM
 - aspect temporels et fréquentiels
 - différents types de modulation en bande de base
- Caractérisation d'une modulation :
 - diagramme de l'oeil
 - diagramme de constellation
 - SNR, Valence
 - BER
- Modulations numériques sur fréquence porteuse :
 - ASK
 - FSK
 - PSK
 - QAM et modulation IQ
- Architecture d'un système de transmission.

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Modulation – Spectre – Bande de base – ASK – FSK – PSK – QAM – IQ – Diagramme de l'œil – Constellation – Système de transmission – Émetteur – Canal – Récepteur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 17 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire, caractériser et déployer des supports, à base de fibres optiques ou de câbles, nécessaires à la transmission.

Contenus :

- Propagation sur câble
- Adaptation d'impédance
- Fibres optiques : Propagation, Liaison optique, Photométrie et Réflectométrie
- Bilans de liaison

Préconisations de mise en oeuvre :

- Ondes stationnaires - diaphonie.
- Fibres optiques : Optique géométrique pour les fibres, Fibres monomodes et multimodes, Budget optique, Bande passante de modulation, WDM

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Fibre optique – Monomode – Multimode – Liaison optique – Budget optique – Photométrie – Réflectométrie – Propagation – Adaptation d'impédance – TOS – Atténuation – Bilan de liaison – Dispersion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Réseaux d'accès

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire l'architecture d'un réseau d'accès (cuivre, fibre).

Contenus :

- Architecture globale d'un réseau d'opérateur, Panorama des réseaux d'accès
- Réseau d'accès xDSL :
 - Architecture de la boucle locale cuivre
 - Principe de l'OFDM
 - DSLAM
- Réseau d'accès Fibre :
 - Architecture de la boucle locale optique
 - FTTx
 - OLT
 - technologie active ou passive (GPON, XGPON,...)
 - WDM

Prolongements possibles :

Fonctions de gestion des abonnés (BAS, BNG, accès PPPOE, IPOE)

Prérequis :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

XDSL – DSLAM – OFDM – FTTx – PON – OLT – WDM – Réseaux opérateurs – Réseaux accès – Boucle locale – Triple play

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource approfondit les bases de la programmation. Elle permet un traitement automatisé en utilisant des structures de données plus performantes.

Contenus :

L'étudiant abordera les notions suivantes :

- Principes fondamentaux de la programmation orientée objet :
 - Classes/Objets/attributs/méthodes/constructeurs
 - Notion d'héritage, agrégation
 - Format et description de données (affichage, expr. textuelle pour un json/yaml/xml, date avec timezone, retour sur l'encodage)
- Sérialisation des objets (texte versus binaire)
- Gestion des erreurs/exceptions

Prolongements possibles :

- les interfaces, classes abstraites, polymorphisme
- Structures de données avancées comme par exemple listes, files, piles, arbres, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Mots clés :

POO – Classes – Objet – Algorithmes – Sérialisation – Encodage – Exceptions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 11 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Programmation événementielle

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant sera capable d'utiliser les techniques de programmation en réaction à des événements abordés du point de vue interface homme machine, réseau et système.

Contenus :

Seront abordés :

- la notion de programmation synchrone vs asynchrone,
- les principes de la programmation réseau,
- la gestion des processus : Thread ...

Ces notions peuvent être approfondies à partir d'un ou plusieurs des exemples suivants :

- Interface homme machine : applications graphiques, web ou smartphone,
- Boucle d'événements,
- Socket, websocket,
- Timer,
- Programmation asynchrone.

Prérequis :

- R3.08 | Consolidation de la programmation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur

Mots clés :

Événement – Callback – Socket – Datagramme – Synchrone – Asynchrone – IHM – Processus

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 9 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel RT peut être amené à installer et administrer un système de gestion de bases de données à l'instar d'un service réseau à part entière.

Contenus :

La ressource lui permet d'acquérir les notions suivantes :

- L'installation et la configuration d'un système de gestion de base de données,
- La gestion des comptes utilisateurs du service et leur accès à l'interface d'administration
- La gestion des droits d'accès aux données par les utilisateurs,
- La sécurité des données et des connexions au service,
- La sauvegarde et la restauration.

La ressource peut aussi aborder les stratégies et méthodes de conception (qu'il s'agisse du schéma de la BDD ou de la structure du réseau pour y intégrer un service de BDD).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données

Mots clés :

SBGD – Sécurité – Données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites
- SAÉ 3.Cyber.04 | Découvrir le pentesting
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Communiquer avec un client/collaborateur à l'oral et/ou à l'écrit. Exemples : courriel, conversation téléphonique, visio-conférence, réunion, débat/argumentation, exposé technique, rapport d'activité, documentation technique
- Présenter son parcours et ses souhaits professionnels à l'oral et à l'écrit (lien avec le portfolio), comme par exemple au travers de : CV, lettre de motivation, entretien, profil réseau professionnel...
- Découvrir le monde de l'entreprise et les métiers R&T
- Faire un exposé technique
- Développer le vocabulaire technique des domaines cibles
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites
- SAÉ 3.Cyber.04 | Découvrir le pentesting
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Un objectif de cette ressource est de viser l'insertion professionnelle et plus directement liée au stage et à la recherche de stage. Pour les étudiants déjà en poste (apprentissage, formation continue, ...), la ressource permettra de travailler l'intégration dans l'entreprise et la communication au sein de celle-ci.

Contenus :

En tout premier lieu et pour les étudiants concernés, la recherche de stage est l'élément fondamental de ce semestre avec les activités suivantes :

- Analyse du type de candidature : spontanée ou en réponse à une offre ;
- Rédaction et mise en forme du CV et de la lettre de motivation ;
- Rédaction de l'e-mail de motivation (format court) ;
- Préparation aux entretiens ;
- Simulation d'entretiens tant en présentiel, qu'à distance ou même téléphoniques.

Les étudiants doivent s'intégrer dans leur milieu professionnel avec par exemple tout ou une partie des contenus suivants :

- Communiquer en entreprise : c'est quoi ? Pourquoi ? Comment ?
- S'exprimer formellement, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...)
- Préparer une réunion, rédiger un e-mail d'invitation ;
- Pouvoir argumenter à partir de données objectives ;
- Vulgariser un contenu scientifique ou technique ;
- Apprendre à gérer ses émotions dans un cadre professionnel ;
- Apprendre à contextualiser : connaissance de l'histoire des télécoms, de l'évolution de la sécurité des systèmes d'information, histoire de l'informatique (sous forme d'exposé, de fiche de lecture d'un ouvrage scientifique, technique, littéraire, documentaire), ... ;
- Comprendre les usages sociaux et politiques (au sens large) de l'Internet ;
- Utiliser à bon escient les données, les droits d'auteur, le droit à l'image, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Insertion professionnelle – Vulgarisation – Contextualisation – Culture générale – Culture scientifique et technologique – Stage – CV – Lettre de motivation – Entretien

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites
- SAÉ 3.Cyber.04 | Découvrir le pentesting
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)
- Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

- Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...
- Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...
- Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...
- Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

- Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)
- Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01Cyber | Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité
- AC24.02Cyber | Mettre en œuvre les outils fondamentaux de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC24.03Cyber | Sécuriser les services
- AC24.04Cyber | Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin fonctionnel du système d'information
- AC24.05Cyber | Connaître les différents types d'attaque
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.01Cyber | Administrer les protections contre les logiciels malveillants
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Mots clés :

Insertion professionnelle – Stage – Profil personnel et professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

1.3.14. Ressource R3.14 : Analyse de Fourier

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes de transmission doivent être adaptés aux supports de transmission, en particulier à leur bande passante. Un filtrage, une transposition de fréquence voire un échantillonnage du signal source sont généralement mis en oeuvre. La maîtrise des outils d'analyse fréquentielle est donc nécessaire.

On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Séries de Fourier (réelles et complexes)
 - introduction aux séries et aux séries de fonctions
 - harmoniques
 - spectre de puissance
 - Parseval
- Transformée de Fourier
 - propriétés : linéarité, dilatation, dérivation, retard, multiplication par une exponentielle complexe
 - TF usuelles (porte, triangle, exponentielle décroissante, gaussienne)
 - densité spectrale d'énergie
 - Parseval
 - distribution de Dirac
 - TF des signaux périodiques
- Convolution et applications
 - produit de convolution
 - filtrage
 - transposition de fréquence
 - échantillonnage
 - peigne de Dirac
 - théorème d'échantillonnage

Préconisations de mise en oeuvre :

Transformée de Fourier discrète, FFT

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Fréquence – Analyse fréquentielle – Filtrage – Échantillonnage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

1.3.15. Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites
- SAÉ 3.Cyber.04 | Découvrir le pentesting
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable de s'aider d'outils logiciels d'organisation du travail et de travail collaboratif. Il s'agit d'un moyen, et non d'une fin. La mise en place et la gestion d'un projet sont amenées de manière plus précise et plus technique en 2e année de B.U.T.

Contenus :

- Savoir lire/décoder et construire un cahier des charges simple via l'analyse des besoins/d'une commande.
- Se projeter, conceptualiser, définir et hiérarchiser les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.).
- Adapter finement une solution à un contexte défini (objectifs, contraintes liées au contexte, aux ressources humaines/matérielles).
- Être capable de faire preuve de créativité pour se lancer dans un projet ou trouver des solutions innovantes (intrapreneuriat).
- Valider une idée projet.
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet.
- Apprendre à organiser son travail et celui de l'équipe à partir d'outils de planification de types Gantt ou PERT (qui fait quoi, quand, comment?).
- Organiser des réunions de projet (avec prise de notes, compte rendu, actions à réaliser).
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en s'initiant à des méthodes de types agilité/Scrum/réitération/production immédiate.
- Apprendre à faire un bilan régulier sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent : points bloquants, solutions apportées, Lean management/amélioration continue (appliquer la critique constructive dans l'intérêt du projet ; analyse).
- Prendre en compte des coûts approximatifs et les justifier.
- Être conscient de son éco-responsabilité et intégrer la notion de développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique/responsable apportée au projet, manière de développer/coder).

L'utilisation des ressources de gestion de projets dans les SAÉ est l'objet d'une attention particulière.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Organisation – Planification – Créativité – Adaptabilité – Découverte des méthodes de management de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 2 heures de TP

1.3.16. Ressource R3.Cyber.16 : Méthodologie du pentesting

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 3.Cyber.03 | Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites
- SAÉ 3.Cyber.04 | Découvrir le pentesting

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants apprendront à connaître et à utiliser l'ensemble des outils et sites permettant :

- d'obtenir des informations sur une cible désignée (Whois, DNS, nmap, ...) afin de produire une cartographie de son SI,
- de mettre en évidence certaines vulnérabilités (avec les outils par exemple Hydra, Metasploit, openVAS, ...), tout ceci dans un esprit de hacking éthique, dans le respect de la réglementation en vigueur et dans un environnement d'exécution privé.

S'il est possible de rester dans un tel contexte, les étudiants pourront aller jusqu'à l'exploitation des vulnérabilités ainsi mises en évidence.

Contenus :

Cette ressource pourra comporter :

- une introduction à la cybersécurité (rappel de la SAÉ1.01 "Se sensibiliser à l'hygiène informatique et à la cybersécurité") ;
- Reconnaissance passive : utilisation des informations accessibles publiquement (base whois, interrogation du DNS, recherches sur Internet, cert-fr, cve-details, ...);
- Reconnaissance active : utilisation d'outils ou techniques pour approfondir la collecte d'informations (scan de ports, ingénierie sociale, écoute de réseau, ...);
- Recherche de vulnérabilités (analyse des versions de services, attaque de mots de passe par dictionnaire, Hydra, Metasploit, OpenVAS, OWASP, scapy, ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01Cyber | Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité
- AC24.05Cyber | Connaître les différents types d'attaque
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.01Cyber | Administrer les protections contre les logiciels malveillants
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Mots clés :

Cybersécurité – Ethical hacking – Pentesting – Reconnaissance – Ingénierie sociale scan de port – Écoute de réseau – Vulnérabilité – Exploitation de vulnérabilité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 11 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 4.Cyber01 Sécuriser un système d'information	STAGE Cyber Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Infrastructures de sécurité	R4.02 Transmissions avancées	R4.03 Physique des télécoms	R4.04 Réseaux cellulaires	R4.05 Automatisation des tâches d'administration	R4.06 Anglais professionnel 2	R4.07 Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer	R4.08 Projet Personnel et Professionnel	R4.Cyber.09 Sécurité des réseaux LAN	R4.Cyber.10 Cryptographie	R4.Cyber.11 Sécurisation de services réseaux	
Administrer	AC21.01		X	X								X				
	AC21.02		X	X	X					X		X				
	AC21.03		X	X								X				
	AC21.04		X	X	X							X				
	AC21.05		X	X								X				
	AC21.06		X	X						X	X	X				
Connecter	AC22.01		X	X		X	X	X				X				
	AC22.02		X	X	X							X				
	AC22.03		X	X	X							X				
	AC22.04		X	X				X				X				
	AC22.05		X	X						X	X	X				
Programmer	AC23.01		X	X					X			X				
	AC23.02		X	X						X	X	X				
	AC23.03		X	X								X				
	AC23.04		X	X								X				
	AC23.05		X	X								X				
Sécuriser	AC24.01Cyber	X	X	X								X	X			
	AC24.02Cyber	X	X	X								X	X			
	AC24.03Cyber	X	X	X								X			X	
	AC24.04Cyber	X	X	X								X		X		
	AC24.05Cyber	X	X	X								X	X			
	AC24.06Cyber	X	X	X								X	X	X	X	
Surveiller	AC25.01Cyber	X	X	X								X				
	AC25.02Cyber	X	X	X								X	X		X	
Volume total					18	15	18	20	18	11	11	5	9	8	11	144
Dont TP					12	6	8	9	9	5	5	0	4	4	6	68
Adaptation Locale (SAÉ)			39													39
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									57							57
TP Adaptation locale										45						45

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

2.2.1. SAÉ 4.Cyber.01 : Sécuriser un système d'information

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans la Cybersécurité se doit de sécuriser un réseau multi-sites tant au niveau des équipements que des services.

Descriptif générique :

Afin de procéder à la sécurisation des équipements et des services, le professionnel Cyber se doit de :

- sécuriser l'infrastructure locale existante et ce de manière ascendante notamment en commençant par les éléments actifs de couches supérieures à 3, pour finir par les différents services proposés (DNS, Web, ...);
- ajouter des équipements spécialisés;
- utiliser des outils cryptographiques judicieusement choisis pour sécuriser les services (authentification, certificats, ...);
- se référer aux recommandations de l'ANSSI pour sécuriser un système d'information.

Cette SAÉ fait suite à la SAÉ3.03Cyber "Concevoir un réseau informatique sécurisé multi-sites" qui a débouché sur la conception d'un réseau multi-sites.

Apprentissages critiques :

- AC24.01Cyber | Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité
- AC24.02Cyber | Mettre en œuvre les outils fondamentaux de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC24.03Cyber | Sécuriser les services
- AC24.04Cyber | Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin fonctionnel du système d'information
- AC24.05Cyber | Connaître les différents types d'attaque
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.01Cyber | Administrer les protections contre les logiciels malveillants
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.Cyber.09 | Sécurité des réseaux LAN
- R4.Cyber.10 | Cryptographie
- R4.Cyber.11 | Sécurisation de services réseaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. STAGE.Cyber : Stage

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le B.U.T. R&T a pour objectif de former des techniciens supérieurs polyvalents dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines des réseaux informatiques, des télécommunications et de l'informatique.

L'entreprise doit être en capacité de proposer des mises en situations significatives liées aux compétences de déploiement, d'installation ou de maintien en conditions opérationnelles sur :

- des infrastructures réseaux sécurisées ;
- des infrastructures de télécommunications ;
- des réseaux d'objets connectés ;
- des solutions logicielles sur des systèmes Cloud ;
- de pilotage de projet réseaux ou télécommunications.

Les activités développées devront être en adéquation, si possible, avec le projet professionnel et le choix de parcours de l'étudiant. Il devra en outre développer, appliquer, et consolider ses savoirs-faire et ses savoirs-être :

- s'intégrer dans l'entreprise : découvrir les aspects organisationnels, les codes de l'entreprise, l'interaction avec ses collègues, responsables ;
- développer ses connaissances des outils, des méthodes de travail, de la gestion et de la réalisation des missions confiées ;
- développer son autonomie, son esprit d'initiative ;
- rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01Cyber | Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité
- AC24.02Cyber | Mettre en œuvre les outils fondamentaux de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC24.03Cyber | Sécuriser les services
- AC24.04Cyber | Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin fonctionnel du système d'information
- AC24.05Cyber | Connaître les différents types d'attaque
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.01Cyber | Administrer les protections contre les logiciels malveillants
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité
- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms
- R4.04 | Réseaux cellulaires
- R4.05 | Automatisation des tâches d'administration
- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.Cyber.09 | Sécurité des réseaux LAN
- R4.Cyber.10 | Cryptographie
- R4.Cyber.11 | Sécurisation de services réseaux

2.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer une architecture de réseau sécurisé. Ils devront également choisir les bons outils de cryptologie adaptés à chaque fonctionnalité recherchée.

Contenus :

- Équipements dédiés à la sécurité
- Bases de cryptographie asymétrique (chiffrement asymétrique, certificats, signature, pki, ...)
- Services et applications sécurisées (SSL, HTTPS, ...)
- Architecture réseau sécurisée (DMZ, proxy, reverse-proxy, ...)
- Approfondissement des mécanismes de filtrage et de contrôle d'accès (Proxy-Firewall, NAT, ACL...)
- Tunnels VPN

Penser à systématiser l'utilisation de logiciels d'analyse de trames (WireShark, TCPDUMP, ...) pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Cybersécurité – Cryptologie – Certificat – Signature – Pki – VPN – DMZ – Proxy – Services sécurisés – ACL – Firewall

Volume horaire :

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

2.3.2. Ressource R4.02 : Transmissions avancées

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments d'une chaîne de transmission avancée.

Contenus :

- Propagation à trajets multiples et interférences inter symboles
- Modulation à étalement de spectre, OFDM et multiplexages associés CDMA et OFDMA
- MIMO
- Correction d'erreurs et mesures de taux d'erreurs
- Veille technologique (conférence, webinaire, ...)

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

OFDM – CDMA – MIMO – IES – TEB/BER – FEC

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 6 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Physique des télécoms

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de caractériser, mesurer et analyser et déployer des dispositifs radio ou optiques indispensables aux transmissions modernes.

Contenus :

- Propagation des ondes, Onde incidente, transmise et réfléchie, Modes de propagation, Dispositifs optiques/photoniques : émetteurs et amplificateurs optiques
- Diagramme rayonnement, gain d'antenne, types d'antennes
- Guides d'ondes, adaptation d'impédance, abaque de Smith
- Bilan de liaison

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Propagation des ondes – Modes – Ondes stationnaires – ROS/TOS – Diagramme de rayonnement – Gain de puissance – Bilan de liaison – Optique – Photonique

Volume horaire :

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

2.3.4. Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'analyser, de mesurer ou de déployer des réseaux cellulaires

Contenus :

- Réseaux d'opérateurs pour mobiles
- Connaître l'architecture des réseaux mobiles actuels (2G-5G, xG), notions de cœur de réseau
- Connaître les débits et les services offerts par les réseaux
- Connaître les bases de la couche radio et les procédures d'accès au réseau.
- Connaître les critères d'évaluation de la qualité de service dans un réseau cellulaire (couverture/cartographie, choix des protocoles, services,...)

Prérequis :

- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

2G – 3G – 4G – 5G – Réseaux mobiles – Réseaux cellulaires – Couche radio – Cartographie – LTE – LTE Advanced – NR (new radio) – Hand Over – NodeB

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 9 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Afin d'améliorer l'administration d'un parc informatique ou la surveillance des infrastructures réseaux, le professionnel R&T est amené à développer des scripts permettant le relevé et le traitement automatique des paramètres.

Contenus :

Seront abordés :

- L'automatisation,
- La gestion de configuration,
- La recherche d'information système et la gestion de la base des registres,
- L'ordonnancement des tâches,
- La gestion des erreurs et la manipulation des journaux d'événement,
- La création de scripts avancés,
- La sécurité et la signature des scripts,
- La gestion des mémoires et des entrées/sorties,
- L'application des expressions régulières pour l'automatisation.

Ces notions seront abordées autant du point de vue Linux que Windows en utilisant potentiellement les environnements technologiques Powershell ou shell.

Ces notions pourront être appliquées à la gestion de conteneurs. Il sera possible d'introduire ici l'usage des outils d'automatisation tels que Ansible et de poursuivre la prise en main de l'environnement Git.

Apprentissage critique ciblé :

- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts

Mots clés :

Automatisation – Scripts – Expressions régulières – Journaux d'événements – Administration système

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.Cyber.01 | Sécuriser un système d'information
- STAGE.Cyber | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Participer à/conduire une réunion
- Faire un compte-rendu
- Rechercher, comprendre, synthétiser, vulgariser et présenter des données techniques à l'écrit et à l'oral,
- Approfondir son vocabulaire de spécialité
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques
- Comprendre et rédiger une documentation technique

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Portfolio avec des traces dans une langue étrangère dont l'anglais

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.Cyber.01 | Sécuriser un système d'information
- STAGE.Cyber | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

En amont de la première immersion professionnelle R&T, un objectif de cette ressource est l'acquisition d'outils permettant de collaborer efficacement au sein d'une organisation.

Préconisation de contenus :

- Lire et écrire un cahier des charges ;
- Lire un appel d'offres ;
- Expliquer à des néophytes ou à des clients une démarche technique ;
- Construire un support percutant au contenu immédiatement lisible ;
- Apprendre à négocier.

Dans la démarche de l'étudiant, tout ou une partie des thèmes suivants pourront être abordés :

- Prendre conscience des risques psycho-sociaux (manipulation, aliénation, exploitation...);
- Appréhender les situations de conflit ;
- Appréhender le changement ;
- Prendre en compte les évolutions sociales et environnementales ;
- Agir de manière éco-responsable : sensibilisation à une éthique numérique (choix d'une activité responsable, économie low-tech, etc.) ;
- Lutter contre la pollution numérique : Green IT, écologie, éco-conception, développement durable et transverse, recyclage systématique, utilisation de matériels durables, conscience critique de la surconsommation.
- Réfléchir aux enjeux économiques, géo-politiques et industriels du dérèglement climatique ;
- Utiliser du matériel et des logiciels équitables (open-source par exemple) ;
- Soigner son image numérique ;
- Développer une approche de la citoyenneté et de la responsabilité citoyenne : enjeux de la liberté d'expression en contexte de laïcité ;
- Appréhender les enjeux de l'intelligence artificielle, de la numérisation sociale (GAFAM, big data, ...).

Une partie des travaux pourra être consacrée à un entraînement au rapport écrit et à la soutenance orale sous forme de rédaction d'analyse, de résumé, de comptes-rendus, de présentations orales courtes (seul ou en groupe).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Gestion de conflits – Conduite du changement – Ethique numérique – Enjeux politiques et environnementaux – Approches communicationnelles et socio-culturelles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.8. Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.Cyber.01 | Sécuriser un système d'information
- STAGE.Cyber | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)
- Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)
- Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes
- Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

- Passerelles et choix de poursuites d'études

- Rapport et soutenance de stage
- Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01Cyber | Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité
- AC24.02Cyber | Mettre en œuvre les outils fondamentaux de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC24.03Cyber | Sécuriser les services
- AC24.04Cyber | Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin fonctionnel du système d'information
- AC24.05Cyber | Connaître les différents types d'attaque
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.01Cyber | Administrer les protections contre les logiciels malveillants
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Mots clés :

Insertion professionnelle – Posture professionnelle – Orientation – Organisations

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures

2.3.9. Ressource R4.Cyber.09 : Sécurité des réseaux LAN

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 4.Cyber.01 | Sécuriser un système d'information
- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront déployer les services et fonctionnalités fondamentales des LAN et WLAN, en tester les limites, mettre en évidence leurs faiblesses et exploiter leurs vulnérabilités. Ils devront également savoir apporter des solutions à ces problèmes mis en évidence.

Contenus :

Cette ressource pourra comporter :

- Un rappel sur les protocoles ICMP, ARP, DHCP, STP, SLAAC, DNS, WPA PSK.
- Une mise en œuvre dans le cadre de prototypes et des expériences d'attaques connues avec des outils appropriés (IP/MAC/DNS spoofing, ARP poisoning, DHCP snooping, ICMP redirect, ...)
- Des solutions sur une partie des problèmes identifiés (segmentation VLAN, routage inter-VLAN, filtrage par ACL, fonctions de sécurisation de switches, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01Cyber | Connaître et utiliser les bonnes pratiques et les recommandations de cybersécurité
- AC24.02Cyber | Mettre en œuvre les outils fondamentaux de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC24.05Cyber | Connaître les différents types d'attaque
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Mots clés :

Sécurité des LAN – ARP spoofing – IP/MAC/DNS spoofing – ARP poisoning – DHCP snooping – ICMP redirect

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.Cyber.10 : Cryptographie

Compétence ciblée :

- Administrer un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 4.Cyber.01 | Sécuriser un système d'information
- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de choisir les outils cryptographiques adaptés à la résolution de chaque type de problème d'authentification, de confidentialité et d'intégrité. Ils devront précisément différencier chaque famille d'outils et en connaître les usages et limites.

La cryptologie pourra être abordée par une approche algorithmique et/ou mathématique en s'appuyant par exemple sur le langage Python et les bibliothèques standardisées.

Contenus :

- Algorithmes de cryptographie,
- Fonctions de hachage,
- Architecture PKI.

Prérequis :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.04Cyber | Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin fonctionnel du système d'information
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais

Mots clés :

Clés – Chiffrement symétrique – Asymétrique – Intégrité – Confidentialité – Authentification – Authenticité – Signature – Certificat – Fonctions mathématiques et algorithmiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

2.3.11. Ressource R4.Cyber.11 : Sécurisation de services réseaux

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 4.Cyber.01 | Sécuriser un système d'information
- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables d'identifier les faiblesses des services usuels d'Internet (DNS, Web, ...) et de proposer des solutions sécurisées ce qui n'exclut pas la mise en œuvre de technologies complémentaires.

Contenus :

- Étudier les vulnérabilités des services réseaux (Web, DNS, ...).
- Sécuriser les services réseaux (sûreté, proxy, ...) : les solutions étudiées reposeront la plupart du temps sur l'utilisation de la cryptographie.
- Assurer la continuité de services (haute disponibilité, redondance, répartition de charge...).

Prérequis :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.03Cyber | Sécuriser les services
- AC24.06Cyber | Comprendre des documents techniques en anglais
- AC25.02Cyber | Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système

Mots clés :

TLS – DNSSEC – HTTPS – Proxy – Load Balancing

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 6 heures de TP

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 5.01 Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	SAE 5.02 Piloter un projet informatique	SAE 5.Cyber03 Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système	PORTFOLIO Portfolio	R5.01 WiFi avancé	R5.02 Supervision des réseaux	R5.03 Ingénierie de systèmes télécoms	R5.04 Cycle de vie d'un projet informatique	R5.05 Anglais : Insertion professionnelle 1	R5.06 Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans	R5.07 Prolet Personnel et Professionnel	R5.08 Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	R5.Cyber.09 Architectures sécurisées	R5.Cyber.10 Audits de sécurité	R5.Cyber.11 Supervision de la sécurité	R5.Cyber.12 Normes, standards et analyse de risques	
Administrer	AC31.01	X			X	X	X					X	X					
	AC31.02	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC31.03	X	X		X	X		X	X			X	X					
	AC31.04	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC31.05	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC31.06	X	X		X				X		X	X	X					
Connecter	AC32.01	X			X	X		X				X						
	AC32.02	X			X	X						X						
	AC32.03	X			X							X						
	AC32.04	X			X	X						X						
	AC32.05	X	X		X					X	X	X	X					
Programmer	AC33.01	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC33.02	X	X		X				X		X	X	X					
	AC33.03	X	X		X				X	X	X	X						
	AC33.04	X	X		X		X		X			X						
	AC33.05	X	X		X				X	X	X	X						
	AC33.06	X	X		X		X		X			X						
Sécuriser	AC34.01Cyber			X	X							X					X	
	AC34.02Cyber			X	X							X		X		X		
	AC34.03Cyber			X	X							X		X		X		
	AC34.04Cyber			X	X							X		X			X	
Surveiller	AC35.01Cyber			X	X							X			X	X		
	AC35.02Cyber			X	X							X			X			
	AC35.03Cyber			X	X							X						
	AC35.04Cyber			X	X							X				X		
Volume total					18	18	17	7	14	22	7	11	30	23	22	15	204	
Dont TP					11	13	10	4	7	7	3	4	20	12	13	9	113	
Adaptation Locale (SAE)			60															60
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									76									76
TP Adaptation locale									70									70

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

3.2.1. SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T, en charge d'un projet technique, doit assurer l'ensemble des étapes du projet en concevant, réalisant et en présentant une solution technique mariant les différentes technologies réseaux, télécommunications et informatiques. Il assure également la coordination entre les techniciens faisant partie du projet.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T est en charge de projets et d'architectures variées dont il coordonne la conception, la maintenance et l'évolution. Il s'assure de la formation des utilisateurs et de la documentation (procédures, ...). Il présente régulièrement les évolutions de son architecture à sa hiérarchie éventuellement en langue étrangère.

Il doit faire preuve de recul quant aux solutions techniques utilisées. Il assure la veille technologique tout en facilitant les échanges et en organisant les interventions de son équipe technique (gestion de projet, méthodologie de répartition de tâches, jalons, etc.). Cette coordination doit être également pensée dans le cadre du travail collaboratif à distance (site web collaboratif, espace de stockage partagé, outils de suivi de versions, etc.) en gardant à l'esprit la sécurisation des outils (authentification, gestion d'accès et des droits, protection des données, etc.).

Il doit également se placer comme un acteur averti du développement durable, de la transition énergétique et des réglementations en vigueur (entreprise, RGPD, ARCEP, etc.).

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | WiFi avancé
- R5.02 | Supervision des réseaux
- R5.03 | Ingénierie de systèmes télécoms
- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est intégré dans un service de technologies de l'information dans lequel il est amené à travailler sur la conception d'applications ou de projets informatiques au sein d'une équipe. Il doit mettre en œuvre un environnement de travail collaboratif et utiliser des méthodologies de gestion de projet informatique.

Descriptif générique :

Un projet informatique nécessite une répartition de tâches entre les différents membres de l'équipe dont le professionnel R&T fait partie et où il peut coordonner certaines des activités du projet. Il s'appuie sur différentes méthodes de gestion de projet (Agiles, SCRUM, ...) et d'outils collaboratifs. L'équipe assure le cycle de vie du projet informatique au travers des étapes suivantes :

- Analyser le besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définir les objectifs
 - Rédiger le cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques
 - Définir la stratégie de mise en production
 - Tenir compte des problèmes de sécurité
- Mettre en place un environnement de travail collaboratif
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement comme par exemple GitLab
 - Gestion des branches de développement et production
 - Création de clones
 - Gestion des tickets
 - Gestion des versions
- Découper le travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
 - Choisir les environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE tel que VSCode, Docker, ...)
 - Prévoir les procédures de tests unitaires et qualification tout au long de la phase de développement
- Produire les documentations
 - La documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application
 - La documentation utilisateur en vue de la formation des usagers
- Mettre en production les différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production,...).

Apprentissages critiques :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.Cyber.03 : Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T en Cybersécurité doit être capable d'adapter la cybersurveillance au système d'information d'une entreprise. Il peut tester l'efficacité des dispositifs déployés au vu des alertes générées par un pentest.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T réalise une analyse préalable des besoins de sécurité lui permettant de mettre en œuvre judicieusement tout ou partie des concepts plus avancés suivants :

- zones de sécurité hiérarchique (DMZ)
- filtrage avancés (FireWall statefull, NG, ...)
- accès distants et télétravail sécurisé et interconnexion de sites (VPN, ...)
- outils de surveillance :
 - IDS/IPS
 - logs
 - supervision
 - SIEM

Cette SAÉ peut faire suite à la SAÉ4.Cyber.01 "Sécuriser un système d'information".

Apprentissages critiques :

- AC34.01Cyber | Participer activement à une analyse de risque pour définir une politique de sécurité pour une petite structure
- AC34.02Cyber | Mettre en œuvre des outils avancés de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC34.03Cyber | Sécuriser les systèmes d'exploitation
- AC34.04Cyber | Proposer une architecture sécurisée de système d'information pour une petite structure
- AC35.01Cyber | Surveiller l'activité du système d'information
- AC35.02Cyber | Appliquer une méthodologie de tests de pénétration
- AC35.03Cyber | Réagir face à un incident de sécurité
- AC35.04Cyber | Administrer les outils de surveillance du système d'information

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel
- R5.Cyber.09 | Architectures sécurisées
- R5.Cyber.10 | Audits de sécurité
- R5.Cyber.11 | Supervision de la sécurité
- R5.Cyber.12 | Normes, standards et analyse de risques

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : WiFi avancé

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer et maintenir une infrastructure sans fil centralisée, ainsi que de mesurer la qualité de la couverture radio (puissance, canaux, débit, interférences, ...).

Contenus :

- Normes (rappels)
- Couche physique (antennes, spectre, ...)
- Couverture radio
- Gestion centralisée (contrôleur)
- Sécurité (Authentification, Chiffrement, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise

Mots clés :

WIFI – 80211 – Bornes – Contrôleur WIFI – Antennes – Sécurité – Spectre – Propagation "indoor"

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Supervision des réseaux

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer une solution de supervision du système d'information d'une entreprise. Les concepts fondamentaux suivants seront mis en oeuvre :

Contenus :

- Méthodologie de la supervision ,
- Architecture d'un système de supervision,
- Services et protocoles, outils de supervision, outils de métrologie,
- Gestion des logs,
- API de supervision,
- Développement de modules complémentaires (plug-in).

Penser à systématiser l'utilisation de WireShark pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

NTP – Logs – SNMP – SIEM – Tableau de bord – Nagios – Centreon – Netflow – API REST

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 13 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'étudier, de caractériser et de mettre en œuvre un système de transmission.

Contenus :

- Étude et conception de différentes briques d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Mise en application d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Veille technologique
- Exemples de systèmes : Radio logicielle, Antennes, WiFi, MIMO, Faisceaux hertziens, FTTH – FTTx, LiFi, FiWi

Prérequis :

- R5.01 | WiFi avancé

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise

Mots clés :

Systèmes télécoms – Radio logicielle – SDR – Antennes – WiFi – MIMO – Faisceaux hertziens – FTTH – FTTx – LiFi – FiWi – Fibres optiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 10 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être amené à gérer toutes les étapes d'un projet informatique depuis le cahier des charges jusqu'à la mise en production et la fourniture de documentation tant utilisateurs que technique. Cette ressource a donc pour objectif de faire appréhender toutes les étapes d'un projet informatique depuis l'expression d'un besoin jusqu'au produit fini.

Contenus :

Cette ressource aborde les notions suivantes :

- Analyse du besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définition des objectifs,
 - Rédaction du cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques,
 - Choix de la stratégie de mise en production,
 - Prise en compte des problèmes de sécurité.
- Mise en place d'un environnement de travail collaboratif :
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement (par ex. GitLab) à travers la gestion des branches de développement et production, la création de clones, la gestion des tickets, la gestion des versions,
 - Découpage du travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
- Choix des environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE, Docker, ...).
- Mise en place des procédures de tests unitaires et de qualification tout au long de la phase de développement.
- Production de documentations :
 - Documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application,
 - Documentation utilisateur en vue de la formation des usagers,
 - Outils pour la génération de documentation : générateurs à partir du code (Sphinx, Javadoc, ...), langage pour la documentation (markdown, asciidoc, restructured text, ...)
- Mise en production des différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production, ...).

Cette ressource s'appuiera sur la réalisation d'un projet informatique en groupe restreint dans la SAÉ5.02 "Piloter un projet informatique". Elle pourra mobiliser les concepts des méthodes Agile et Scrum vus dans la ressource R5.08 "Gestion de projets".

On pourra approfondir certains de ces contenus en s'appuyant sur ceux décrits dans la ressource R5.DevCloud.09 « Outils et méthodes DevOps ».

Prérequis :

- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

Versionning – Cahier des charges – Environnement de travail collaboratif – Gestion de projet – Git – IDE – Documentation – Sécurité – Déploiement – Partage – Cycle de vie – Méthode Agile

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Rendre compte à l'oral et/ou à l'écrit de son expérience professionnelle, ses compétences, ses qualités et ses points d'amélioration
- Se projeter dans un parcours universitaire ou professionnel post B.U.T. (lien avec le portfolio)
- Mettre en perspective les nouvelles technologies et en avoir une approche critique
- Consolider les techniques de communication professionnelle orale et écrite
- Renforcer les compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Préparation du stage de S6

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 7 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

À la suite de la première immersion professionnelle R&T et en amont de la seconde, cette ressource vise notamment, grâce au recul développé par les étudiants au cours du précédent stage, à développer des outils d'intégration et de collaboration.

Contenus :

- Renforcement de l'expression formelle, remédiation (CCDMD.qc.ca/fr Canadien, Projet Voltaire, Ecri+, Dictée des IUT, concours d'écriture...);
- Renforcement de l'utilisation des outils bureautiques : fonctionnalités avancées;
- Renforcement des capacités à produire un document clair et concis;
- Renforcement des capacités à construire un support visuel de présentation orale;
- Renforcement des capacités à présenter oralement, de manière claire et concise;
- Compréhension de la multiplicité des langages et les biais cognitifs associés;
- Compréhension de l'image, de la culture et de l'identité d'une entreprise;
- Initiation à la gestion de l'humain, à différents types de management, à la prévention des conflits;
- Conduite, animation de réunion;
- Reprise et amélioration des documents d'insertion professionnelle (CV, lettre de motivation, profil LinkedIn, ...).

L'étudiant sera également force de proposition en faisant preuve de créativité, en animant un brainstorming pour dégager de nouvelles idées, directions, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication écrite et orale – Relations humaines – Insertion professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 7 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

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

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

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers R&T à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

- Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année
- Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)
- Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel
- Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)
- Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)
- Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)
- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)
- Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel
- Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

- Recherche de stage
- Portfolio
- CV et lettre de motivation
- Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01Cyber | Participer activement à une analyse de risque pour définir une politique de sécurité pour une petite structure
- AC34.02Cyber | Mettre en œuvre des outils avancés de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC34.03Cyber | Sécuriser les systèmes d'exploitation
- AC34.04Cyber | Proposer une architecture sécurisée de système d'information pour une petite structure
- AC35.01Cyber | Surveiller l'activité du système d'information
- AC35.02Cyber | Appliquer une méthodologie de tests de pénétration
- AC35.03Cyber | Réagir face à un incident de sécurité
- AC35.04Cyber | Administrer les outils de surveillance du système d'information

Mots clés :

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences – Stage – Connaissance de soi – Stratégie d'insertion – Plan de carrière

Volume horaire :

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

3.3.8. Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable d'élaborer des solutions adaptées à des contraintes explicites ou implicites, et mettre en œuvre une organisation complète et détaillée, en s'aidant d'outils et de méthodes professionnels.

Contenus :

- Lire ou décoder un cahier des charges complexe
- Construire un cahier des charges complexe
- Conceptualiser de manière détaillée et exhaustive les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.)
- Mettre en place les conditions nécessaires à la créativité, l'intrapreneuriat, et mettre en place des méthodes de validation des idées
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet et en étant capable d'y prendre différents rôles
- S'adapter à des profils professionnels différents qui interviennent dans un projet (manager, collaborateur, client)
- Maîtriser le Lean Management (l'amélioration continue) : réaliser un bilan régulier sur l'avancée d'un projet (points bloquants, solutions apportées...)
- Organiser, préparer et conduire des réunions de projet : planification, prise de notes, comptes rendus, actions à réaliser
- Comprendre et analyser, contextualiser finement un sujet, adapter une solution à un contexte particulier (objectifs projet, contraintes liées au contexte et ressources humaines/matérielles/budgétaires)
- Être capable d'anticiper les risques (matrice, criticité) et mettre en place des stratégies de réponse associées à des plans d'actions
- Maîtriser les bilans réguliers sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent
- Découper un projet en tâches détaillées
- Estimer finement le temps nécessaire à l'élaboration de chaque tâche
- Construire un rétroplanning intégrant les aléas attendus d'un projet technique (fiable, réaliste, prudent...)
- Répartir finement les tâches dans l'équipe de travail ; être capable de basculer d'un rôle à l'autre, d'une tâche à l'autre
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en fonction des contraintes
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en mettant en œuvre des méthodes de types Agile/Scrum/réitération/production immédiate
- Savoir construire, motiver et faire vivre une équipe (adéquation des compétences/membres/personnalités dans une équipe, veiller à la compatibilité ou à la complémentarité au sein d'une équipe projet)
- Intégrer l'éco-responsabilité, le développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique ou responsable apportée au projet, manière de développer ou coder)
- Prendre en compte des coûts approximatifs et gérer un budget

Le stage représente un cadre particulier d'application des ressources.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

Mots clés :

Agilité – Cahier des charges – Coûts – Éco-responsabilité – Lean management – Gantt

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.Cyber.09 : Architectures sécurisées

Compétence ciblée :

- Administrer un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables d'ajouter à une architecture sécurisée existante des fonctionnalités de sécurisation avancée (filtrage avec état, filtrage applicatif, analyse comportementale, inspection de contenus, authentification forte, ...)

Contenus :

Certaines fonctionnalités de sécurité pourront être mises en œuvre au travers de systèmes de détection ou de prévention d'intrusions sur des environnements physiques et/ou virtuels.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.02Cyber | Mettre en œuvre des outils avancés de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC34.03Cyber | Sécuriser les systèmes d'exploitation
- AC34.04Cyber | Proposer une architecture sécurisée de système d'information pour une petite structure

Mots clés :

Firewall-NG – IDS – IPS – Authentication – AAA – SSO – MFA

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 20 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.Cyber.10 : Audits de sécurité

Compétence ciblée :

- Surveiller un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer une approche professionnelle d'audit de sécurité sur un système d'information de type PME. En cela, ils devront retracer la topologie du réseau d'entreprise, les équipements utilisés (éléments actifs, serveurs, postes clients), les services installés et la sécurité mise en place.

Ils doivent alors éprouver la robustesse du système en place dans le but d'identifier d'éventuelles vulnérabilités.

Ils préconisent alors des modifications pour améliorer la sécurité du système d'information.

Préconisations de mise en œuvre et de contenus :

L'analyse fonctionnelle pourra être mise en situation (simulée) en TD.

L'analyse opérationnelle pourra être mise en place en TP grâce à l'utilisation d'outils fondamentaux d'analyse (nmap, masscan, OpenVAS, ...) puis de tests d'intrusion et d'attaque (Metasploit, Mitre Att@ck, ...).

Les tests d'analyse, d'intrusion et d'attaques pourront être mis en œuvre sur des environnements cloisonnés locaux ou en ligne (cyber-range, ...)

On pourra s'appuyer sur les formations et supports de cours de l'ANSSI (CFSSI) « Principes et organisation des audits en SSI ».

Prérequis :

- R5.Cyber.09 | Architectures sécurisées

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01Cyber | Surveiller l'activité du système d'information
- AC35.02Cyber | Appliquer une méthodologie de tests de pénétration

Mots clés :

Audit – Sécurité – Vulnérabilités – Attaques – Menaces – Tests d'intrusion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 12 heures de TP

3.3.11. Ressource R5.Cyber.11 : Supervision de la sécurité

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de définir précisément (et différencier) les notions de SOC, NOC et SIM, SEM et SIEM, ...

Ils seront capables de remonter et collecter les différents types de logs grâce à l'utilisation des agents correspondants (agents de types divers, beats, ...).

Contenus :

La ressource traite de :

- l'utilisation d'outils de normalisation de logs (logstash, ...), de modules SIEM afin de détecter des attaques en procédant à la corrélation d'événements de sécurité.
- l'utilisation d'outils spécialisés (Kibana, Grafana, Elastic...) pour générer des tableaux de bords clairs et contextualisés permettant de mettre en évidence toute anomalie et de générer automatiquement des alertes.

Les étudiants sauront émettre un avis précis (de niveau 1) sur ces alertes afin de prendre les décisions adaptées.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.02Cyber | Mettre en œuvre des outils avancés de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC34.03Cyber | Sécuriser les systèmes d'exploitation
- AC35.01Cyber | Surveiller l'activité du système d'information
- AC35.04Cyber | Administrer les outils de surveillance du système d'information

Mots clés :

SOC (Security Operation Center) – NOC (Network Operation Center) – SIEM (SIM + SEM) (Security Information and Event Management)

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 13 heures de TP

3.3.12. Ressource R5.Cyber.12 : Normes, standards et analyse de risques

Compétence ciblée :

- Administrer un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 5.Cyber.03 | Assurer la sécurisation et la supervision avancées d'un système d'information

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de se conformer aux exigences de la réglementation en vigueur, concernant la manipulation, le stockage et plus généralement la sécurisation des données du SI dont ils ont la responsabilité.

Contenus :

Ils seront capables de participer activement à une analyse de risques menée au sein de leur entreprise. Ce faisant :

- Ils auront participé à une analyse de risques sur un périmètre réduit,
- Ils auront acquis le vocabulaire spécifique à la gestion du risque,
- Ils sauront décrire les différentes phases du processus de gestion du risque (appréciation du risque, traitement du risque, ...),
- Ils auront eu une introduction aux diverses normes du domaine (ISO 27001, ISO 27002, ... et surtout ISO 27005).

Prérequis :

- R5.Cyber.09 | Architectures sécurisées

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01Cyber | Participer activement à une analyse de risque pour définir une politique de sécurité pour une petite structure
- AC34.04Cyber | Proposer une architecture sécurisée de système d'information pour une petite structure

Mots clés :

Risque – Menaces – Vulnérabilités – Disponibilité – Intégrité – Confidentialité – Traçabilité – DICT – Mode opératoire – Valeur métier – Biens essentiels – EBIOS – Analyse de risques – ISO 27005 – RGPD – LPM

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 9 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.Cyber.01 Réagir face à un cyber-attaque	STAGE.Cyber.Stage	PORTFOLIO.Portfolio	R6.01 Anglais : Insertion professionnelle 2	R6.02 Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en	R6.03 Connaissance de l'entreprise	R6.Cyber.04 Réponse à incident	
Administrer	AC31.01		X	X			X		
	AC31.02		X	X	X	X			
	AC31.03		X	X			X		
	AC31.04		X	X	X	X			
	AC31.05		X	X	X	X			
	AC31.06		X	X					
Connecter	AC32.01		X	X			X		
	AC32.02		X	X			X		
	AC32.03		X	X			X		
	AC32.04		X	X					
	AC32.05		X	X	X	X			
Programmer	AC33.01		X	X	X		X		
	AC33.02		X	X		X	X		
	AC33.03		X	X	X	X	X		
	AC33.04		X	X					
	AC33.05		X	X	X	X			
	AC33.06		X	X					
Sécuriser	AC34.01Cyber		X	X					
	AC34.02Cyber	X	X	X					
	AC34.03Cyber	X	X	X					
	AC34.04Cyber		X	X					
Surveiller	AC35.01Cyber	X	X	X					
	AC35.02Cyber		X	X					
	AC35.03Cyber	X	X	X				X	
	AC35.04Cyber	X	X	X					
Volume total					8	11	11	18	48
Dont TP					4	4	2	9	19
Adaptation Locale (SAE)			15						15
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)					17				17
TP Adaptation locale					15				15

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

4.2.1. SAÉ 6.Cyber.01 : Réagir face à une cyber-attaque

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans la Cybersécurité, lorsqu'il fait face à une cyber-attaque au sein de son entreprise, identifie les enjeux de l'attaque, reproduit la situation technique se jouant pendant l'attaque et applique le processus de réponse à incident.

Descriptif générique :

Le professionnel en Cybersécurité, à l'aide d'une infrastructure technologique, a pour mission lors d'une attaque de :

- identifier l'attaque ;
- stopper la propagation ;
- neutraliser l'attaque ;
- prélever et conserver les preuves ;
- pratiquer les premières investigations.

Cette SAÉ peut s'appuyer sur l'infrastructure technologique mise en place à la SAÉ5.03Cyber "Sécurisation avancée et supervision d'un système d'information".

Apprentissages critiques :

- AC34.02Cyber | Mettre en œuvre des outils avancés de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC34.03Cyber | Sécuriser les systèmes d'exploitation
- AC35.01Cyber | Surveiller l'activité du système d'information
- AC35.03Cyber | Réagir face à un incident de sécurité
- AC35.04Cyber | Administrer les outils de surveillance du système d'information

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.Cyber.04 | Réponse à incident

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.Cyber : Stage

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans les domaines des Réseaux et des Télécommunications, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. R&T doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux des parcours, à savoir : « former des techniciens supérieurs et futurs cadres intermédiaires capables de comprendre, de mettre en œuvre, de configurer et de maintenir des équipements et systèmes d'information, tout en assurant leur sécurité physique et logicielle. »

Les mises en situations professionnelles doivent correspondre au parcours choisi et au projet professionnel et personnel de l'étudiant au travers de différentes missions dont voici une liste non exhaustive :

- analyser des risques d'attaques menaçant les systèmes d'informations d'une entreprise (réseaux, serveurs, postes de travail, ...)
- comprendre, déployer, tester une infrastructure ou une application informatique, mettre en place et maintenir un environnement Cloud adapté, ...
- fournir l'accès au réseau pour les entreprises ou les particuliers (fibres optiques, cœur de réseaux, ...), mise en place solutions multimédias de communication pour l'entreprise (téléphonie sur IP, visio-conférence, vidéo-protection), configurer et de maintenir le réseau de données d'une entreprise, ...
- analyser, piloter les demandes internes et externes de réseaux informatiques et de télécommunications des organisations quelles que soient leurs tailles en dialoguant avec les différents d'un projet ou d'un contrat, ...
- déployer, maintenir des technologies de communication (LoRa, Sigfox, NB-IoT, IEEE 802.15.4, WiFi, Bluetooth, 3G, 4G, 5G, xG). entre objets mobiles et communicants : téléphones, ordinateurs, véhicules, capteurs de toute nature.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01Cyber | Participer activement à une analyse de risque pour définir une politique de sécurité pour une petite structure
- AC34.02Cyber | Mettre en œuvre des outils avancés de sécurisation d'une infrastructure du réseau
- AC34.03Cyber | Sécuriser les systèmes d'exploitation
- AC34.04Cyber | Proposer une architecture sécurisée de système d'information pour une petite structure
- AC35.01Cyber | Surveiller l'activité du système d'information
- AC35.02Cyber | Appliquer une méthodologie de tests de pénétration

- AC35.03Cyber | Réagir face à un incident de sécurité
- AC35.04Cyber | Administrer les outils de surveillance du système d'information

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise
- R6.Cyber.04 | Réponse à incident

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Administrer un système d'information sécurisé
- Surveiller un système d'information sécurisé
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.Cyber.01 | Réagir face à une cyber-attaque
- STAGE.Cyber | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Perfectionner ses compétences linguistiques et phonologiques
- Consolider les techniques de communication orale et écrite (argumenter, négocier, convaincre) ‘

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.Cyber.01 | Réagir face à une cyber-attaque
- STAGE.Cyber | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le diplômé du B.U.T. R&T peut rapidement être amené à occuper des fonctions de cadre intermédiaire, dont la présente ressource explore quelques axes et outils.

Contenus :

- Consolider son expression formelle, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...);
- S'initier à l'activité de manager;
- Savoir négocier par exemple dans le cadre de choix de matériel ou d'un budget;
- Gérer des conflits;
- Conduire le changement;
- Décrypter les jeux de pouvoir.

Dans le cadre de l'animation de réunions, il doit pouvoir :

- réaliser un schéma clair, contextuel, parlant;
- rédiger et énoncer une minute de lancement performante (pitch);
- rédiger et énoncer la minute de clôture pertinente.

En parallèle de ces éléments, il travaille également sur son insertion professionnelle ou sa poursuite d'études en :

- exploitant les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn, ...) et les relations professionnelles qu'il a pu tisser lors de son stage;
- développant l'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat.

Ces contenus peuvent être complétés par des travaux autour des attendus de fin de formation (rapport écrit, soutenance orale, ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Entrepreneuriat – Intrapreneuriat – Négociation – Prise de parole – Relation Client – Rapport – Soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.Cyber | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le technicien R&T salarié ou indépendant doit pouvoir évoluer en connaissant les grands axes du droit du travail afin de pouvoir s'insérer sereinement dans le monde professionnel, mais aussi en connaissant les aspects juridiques spécifiques liés aux R&T dans la mesure où ils imposent des contraintes dans la gestion des utilisateurs, dans la conception d'un système d'information ou de communication, d'une base de données, etc.

Contenus :

- Repérer les grandes fonctions dans l'entreprise et se situer dans son organisation (technique, managériale, commerciale, économique...)
- Connaître l'environnement professionnel du salarié R&T (obligations et droits du salarié) : étude d'un contrat de travail, d'une fiche de paie, règlements communs, règlements intérieurs, conventions collectives, périodes d'essai, ruptures conventionnelles, prud'hommes...
- Appréhender l'environnement juridique propre aux R&T : étude de cas réels et concrets, responsabilité des fournisseurs d'accès et des prestataires de service, droits nationaux dans un réseau d'échanges internationaux, la sécurité des réseaux (ANSSI, directive NIS, loi de programmation militaire et OIV)...
- Appréhender l'environnement professionnel lié au RGPD : le RGPD et ses implications concrètes dans le travail du technicien RT (systèmes d'information, bases de données, sécurité, confidentialité...).

Préconisation de mise en oeuvre :

- Etude de documents réels et à jour, visite aux Prud'hommes, visite en entreprise (service RH), intervention d'un avocat spécialisé dans les questions numériques...
- Intervention d'un juriste en entreprise R&T, études de cas réels et concrets (FAI pour les professionnels sollicité par les services de police ou la justice afin de transmettre des données clients dans le cadre d'enquêtes ou renseignements)
- Intervention d'un formateur RGPD en entreprise auprès des techniciens SI ou DSI.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs

Mots clés :

Droit du travail – FAI – DSI – RGPD – Droits utilisateur – Obligations légales – Marché

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 2 heures de TP

4.3.4. Ressource R6.Cyber.04 : Réponse à incident

Compétence ciblée :

- Surveiller un système d'information sécurisé

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

- SAÉ 6.Cyber.01 | Réagir face à une cyber-attaque
- STAGE.Cyber | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Suite à un incident sur son infrastructure, le professionnel R&T doit être en mesure d'intervenir et de continuer la cyber-attaque et de faire une analyse de celle-ci après coup.

Contenus :

En cas de suspicion d'intrusion ou d'incident, les diplômés seront capables :

- A chaud :
 - de reconnaître les artefacts symptomatiques des attaques usuelles sous Windows ou Linux
 - de prendre les bonnes décisions immédiates, dans le respect des directives fixées par le RSSI (PCA, ...), en gérant au mieux l'équilibre impacts opérationnels/risques d'aggravation.
- A froid :
 - d'effectuer les prélèvements (mémoire vive, disques, logs, ...) nécessaires pour les investigations forensiques futures et de les conserver
 - d'effectuer les premières investigations dans le strict respect du cadre juridique.

Apprentissage critique ciblé :

- AC35.03Cyber | Réagir face à un incident de sécurité

Mots clés :

Réponse à incident – CERT – PCA – PRA – Forensics – Forensique – Détection d'intrusion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

Chapitre 5.

Parcours : Développement système et cloud

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 oeuvre un système de transmission	SAE 3.02 Développer des applications communicantes	SAE 3. DevCloud.03 Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services	SAE 3. DevCloud.04 Mettre en place une infrastructure virtualisée	PORTFOLIO Portfolio	R3.01 Réseaux de campus	R3.02 Réseaux opérateurs	R3.03 Services réseaux avancés	R3.04 Services d'annuaires	R3.05 Chaînes de transmissions numériques	R3.06 Filres optiques et propagation	R3.07 Réseaux d'accès	R3.08 Consolidation de la programmation	R3.09 Programmation événementielle	R3.10 Gestion d'un système de bases de données	R3.11 Anglais professionnel 1	R3.12 Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir	R3.13 Projet Personnel et Professionnel	R3.14 Analyse de l'avenir	R3.15 Gestion de projet 2 : Intégrer les méthodes de gestion de projet	R3. DevCloud.16 Ecosystème Cloud	R3. DevCloud.17 Virtualisation avancée	
Administrer	AC21.01			X		X	X												X					
	AC21.02			X		X	X										X		X					
	AC21.03			X		X			X	X									X					
	AC21.04			X		X			X	X									X					
	AC21.05			X		X		X											X					
	AC21.06		X	X		X											X	X	X			X		
Connecter	AC22.01	X				X					X	X	X						X	X				
	AC22.02			X		X										X			X					
	AC22.03	X		X		X		X											X					
	AC22.04	X				X							X						X					
	AC22.05	X	X			X	X										X	X	X	X	X			
Programmer	AC23.01																		X					
	AC23.02		X			X								X	X		X	X	X			X		
	AC23.03		X			X									X				X					
	AC23.04		X			X										X			X					
	AC23.05		X			X								X					X					
Orchestrer	AC24.01DevCloud				X	X													X			X	X	
	AC24.02DevCloud			X	X	X													X				X	
	AC24.03DevCloud																		X			X		
	AC24.04DevCloud				X	X													X				X	
Développer	AC25.01DevCloud																		X					
	AC25.02DevCloud				X	X													X					
	AC25.03DevCloud																		X					
Volume total						20	18	15	8	36	18	18	17	11	7	20	20	8	19	8	4	15	262	
Dont TP						11	11	11	5	17	9	9	11	9	4	10	10	4	0	2	0	11	134	
Adaptation Locale (SAE)				71																				71
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)														102										102
TP Adaptation locale														91										91

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T propose et met en oeuvre des solutions répondant aux besoins d'un système de transmission selon un cahier des charges.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins d'un système de transmission pour un opérateur ou une entreprise (connexion entre bâtiments par exemple), le professionnel R&T participe à l'étude des différentes solutions techniques, au choix de la solution technique retenue, à son installation et sa mise en oeuvre.

Il est ainsi amené à :

- proposer des solutions en les justifiant d'un point de vue théorique et pratique ;
- dimensionner les équipements ;
- mettre en place la solution retenue ;
- prendre en main les appareils d'analyses et de mesures ;
- caractériser les performances du système de transmission.

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation
- R3.07 | Réseaux d'accès
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.14 | Analyse de Fourier
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est amené à installer, adapter et développer des outils logiciels permettant l'échange d'informations au sein de l'entreprise. Il met en place une solution adaptée qui respecte les besoins et les contraintes techniques imposées par l'entreprise. Il utilise dans ce but différents protocoles de communication, différents moyens d'authentification et de sauvegarde des données sécurisées. Il commente le code produit et génère la documentation technique en français ou en anglais. Il doit aussi présenter sa solution en argumentant les choix opérés avant la validation.

Descriptif générique :

Partant de l'analyse d'un cahier des charges fourni, le professionnel R&T développe une application communicante permettant l'échange et la sauvegarde de données (position GPS, données d'emploi du temps, ...). La réalisation de ce projet contient les étapes suivantes :

- Analyser le cahier des charges fourni et répondre à celui-ci en mentionnant les technologies à utiliser et éventuellement leur impact environnemental et économique ;
- Développer une application client/serveur (le serveur pouvant être fourni ou développé) ;
- Authentifier les utilisateurs ;
- Sauvegarder les données échangées ;
- Concevoir une interface graphique, une application mobile ou une interface Web.

Mots-clés : Protocoles (TCP, UDP, HTTP, HTTPS), Objets (socket, websocket, socket-io), Sérialisation (base de données SQL ou no-SQL, fichier binaire ou fichier texte, ...).

Apprentissages critiques :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.08 | Consolidation de la programmation
- R3.09 | Programmation événementielle
- R3.10 | Gestion d'un système de bases de données
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.DevCloud.03 : Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Développement Système et Cloud doit faire évoluer régulièrement le réseau et les services de son entreprise. Il doit ainsi maintenir une infrastructure sécurisée au cœur du réseau qui permet aux différents sites de l'entreprise d'accéder aux ressources et aux services hébergés sur site et dans le Cloud.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins du réseau d'une entreprise, le professionnel Développement Système et Cloud doit mettre en œuvre une infrastructure multi-sites adaptée et justifier les solutions apportées. Cette infrastructure repose sur :

- les concepts fondamentaux du réseau :
 - routage, filtrage inter-VLAN ;
 - redondance (STP, routage dynamique, VRRP) ;
 - tunnel (VPN, VPN opérateurs) ;
 - services avancés ;
 - Wi-Fi.
- la mise en place et la configuration des équipements ;
- le test des fonctionnalités et les performances de l'infrastructure (QoS, MLS3) ;
- les besoins spécifiques de la virtualisation, en utilisant les services mis en place dans le cadre de la SAÉ3.DevCloud.04 "Mettre en place une infrastructure virtualisée" ;
- une documentation détaillée de l'infrastructure mise en œuvre.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Réseaux de campus
- R3.02 | Réseaux opérateurs
- R3.03 | Services réseaux avancés
- R3.04 | Services d'annuaires
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.DevCloud.17 | Virtualisation avancée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.DevCloud.04 : Mettre en place une infrastructure virtualisée

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans le Développement Système et Cloud intervient sur les infrastructures virtualisées de son entreprise en les mettant en place et en configurant les éléments qui la composent. Ces infrastructures, à la base des technologies Cloud, offrent souplesse et sécurité dans le fonctionnement du réseau.

Descriptif générique :

Le professionnel Développement Système et Cloud doit :

- assurer l'installation de serveurs et d'un hyperviseur en choisissant une solution matérielle ou logicielle ;
- créer des machines virtuelles pour déployer différents services ;
- gérer des ressources matérielles, les ressources étant partagées entre différents services ;
- assurer la maintenance et la performance des services qui peuvent être déplacés aisément d'un serveur à un autre ;
- assurer la reprise d'activité rapide en cas de panne, grâce à des outils de réplication ;
- exploiter les atouts d'une infrastructure virtualisée ;
- mesurer l'apport de la virtualisation, pour rendre compte à son entreprise d'indicateurs sur le fonctionnement du réseau ou orienter son entreprise vers des solutions de virtualisation.

Apprentissages critiques :

- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement
- AC24.04DevCloud | Analyser un service Cloud au travers des métriques
- AC25.02DevCloud | Mettre en production une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.DevCloud.16 | Ecosystème Cloud
- R3.DevCloud.17 | Virtualisation avancée

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Réseaux de campus

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Dans le cadre de cette ressource, les étudiants vont revoir les notions essentielles abordées en 1ère année sur le routage, les VLANs et le routage inter-VLAN et découvriront les rudiments des réseaux sans fil.

Des connaissances complémentaires leur seront également apportées sur le routage dynamique et les ACL.

Contenus :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer les fonctionnalités élémentaires d'un réseau de campus.

L'utilisation de logiciels d'analyses de trames (WireShark, TCPDUMP...) pour les TP, devrait être systématisée.

Révisions et compléments du S1 et du S2 :

- Protocoles de routage dynamique.
- Introduction à la QoS
- OSPF avancé redistribution de routes.
- WIFI (bornes lourdes et/ou légères)
- VLAN/Routage inter VLAN/ACL pour filtrage inter-VLAN,
- Authentification centralisée (initiation à l'utilisation de PAM sur un fichier à plat et/ou gestion sous Windows).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Routage – Routage dynamique – OSPF – BGP – WIFI – VLAN – Routage inter-VLAN – ACL – Authentification centralisée

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 11 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de décrire la structuration d'un réseau d'opérateur du réseau d'accès au cœur de réseau ainsi que les différentes technologies des réseaux WAN.

Contenus :

Pour cela, les concepts suivants seront détaillés :

- Présentation générale des Réseaux opérateurs de transmission : SDH, WDM/OTN, Carrier-Ethernet,
- Transit peering, BGP
- Mécanisme de transport MPLS, VPN L2 et VPN L3

Prolongements possibles :

Déploiement de réseaux Ethernet commutés très haut débit

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Réseaux opérateurs – MPLS – BGP – VRF – SDH – Carrier Ethernet – WDM – OTN

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Services réseaux avancés

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les professionnels R&T doivent être capables d'installer et configurer le serveur DNS d'une zone ainsi que le serveur de courrier correspondant.

Contenus :

L'architecture globale du système de nommage internet ainsi que le fonctionnement de la messagerie électronique seront étudiés. Les interactions entre les deux services seront détaillées.

Des clients de tests (nslookup, dig, host, mutt, ...) seront utilisés.

Dans le cadre des travaux pratiques, il pourra s'agir de :

- Installer et configurer un serveur DNS
- Installer un utilitaire client DNS (nslookup, dig, host, ...)
- Installer et configurer un serveur SMTP
- Installer et configurer un serveur IMAP et/ou POP
- Installer et configurer un client IMAP et/ou POP

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

DNS – Messagerie électronique – Mail – SMTP – POP – IMAP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 11 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.04 : Services d'annuaires

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables d'installer, configurer et interroger un annuaire d'entreprise.

Contenus :

Les concepts généraux des annuaires ainsi que leur interconnexion seront présentés dans le cadre de ce cours. Des exemples d'utilisation courante pourront être détaillés.

Les manipulations suivantes peuvent être envisagées dans le cadre de séances de Travaux Pratiques :

- Notion d'annuaire LDAP et/ou Active Directory
- Notion d'authentification centralisée
- Mise en œuvre d'un annuaire
- Interrogation d'un annuaire
- Exploitation de cet annuaire

Préconisations de mise en œuvre :

les problématiques suivantes peuvent être abordés :

- Conception d'un annuaire
- Sécurisation d'un annuaire (droits d'accès)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

Annuaire – LDAP – Active directory – DIT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 5 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments fondamentaux d'une chaîne de transmission analogique et numérique.

Contenus :

- Bases des transmissions radio : notion de translation de fréquence :
 - AM
 - aspect temporels et fréquentiels
- Notion de symboles :
 - Débit, rapidité de modulation, ...
- Modulations en bande de base : PAM
 - aspect temporels et fréquentiels
 - différents types de modulation en bande de base
- Caractérisation d'une modulation :
 - diagramme de l'oeil
 - diagramme de constellation
 - SNR, Valence
 - BER
- Modulations numériques sur fréquence porteuse :
 - ASK
 - FSK
 - PSK
 - QAM et modulation IQ
- Architecture d'un système de transmission.

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Modulation – Spectre – Bande de base – ASK – FSK – PSK – QAM – IQ – Diagramme de l'œil – Constellation – Système de transmission – Émetteur – Canal – Récepteur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 17 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire, caractériser et déployer des supports, à base de fibres optiques ou de câbles, nécessaires à la transmission.

Contenus :

- Propagation sur câble
- Adaptation d'impédance
- Fibres optiques : Propagation, Liaison optique, Photométrie et Réflectométrie
- Bilans de liaison

Préconisations de mise en oeuvre :

- Ondes stationnaires - diaphonie.
- Fibres optiques : Optique géométrique pour les fibres, Fibres monomodes et multimodes, Budget optique, Bande passante de modulation, WDM

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Fibre optique – Monomode – Multimode – Liaison optique – Budget optique – Photométrie – Réflectométrie – Propagation – Adaptation d'impédance – TOS – Atténuation – Bilan de liaison – Dispersion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Réseaux d'accès

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire l'architecture d'un réseau d'accès (cuivre, fibre).

Contenus :

- Architecture globale d'un réseau d'opérateur, Panorama des réseaux d'accès
- Réseau d'accès xDSL :
 - Architecture de la boucle locale cuivre
 - Principe de l'OFDM
 - DSLAM
- Réseau d'accès Fibre :
 - Architecture de la boucle locale optique
 - FTTx
 - OLT
 - technologie active ou passive (GPON, XGPON,...)
 - WDM

Prolongements possibles :

Fonctions de gestion des abonnés (BAS, BNG, accès PPPOE, IPOE)

Prérequis :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

XDSL – DSLAM – OFDM – FTTx – PON – OLT – WDM – Réseaux opérateurs – Réseaux accès – Boucle locale – Triple play

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource approfondit les bases de la programmation. Elle permet un traitement automatisé en utilisant des structures de données plus performantes.

Contenus :

L'étudiant abordera les notions suivantes :

- Principes fondamentaux de la programmation orientée objet :
 - Classes/Objets/attributs/méthodes/constructeurs
 - Notion d'héritage, agrégation
 - Format et description de données (affichage, expr. textuelle pour un json/yaml/xml, date avec timezone, retour sur l'encodage)
- Sérialisation des objets (texte versus binaire)
- Gestion des erreurs/exceptions

Prolongements possibles :

- les interfaces, classes abstraites, polymorphisme
- Structures de données avancées comme par exemple listes, files, piles, arbres, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Mots clés :

POO – Classes – Objet – Algorithmes – Sérialisation – Encodage – Exceptions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 11 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Programmation événementielle

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant sera capable d'utiliser les techniques de programmation en réaction à des événements abordés du point de vue interface homme machine, réseau et système.

Contenus :

Seront abordés :

- la notion de programmation synchrone vs asynchrone,
- les principes de la programmation réseau,
- la gestion des processus : Thread ...

Ces notions peuvent être approfondies à partir d'un ou plusieurs des exemples suivants :

- Interface homme machine : applications graphiques, web ou smartphone,
- Boucle d'événements,
- Socket, websocket,
- Timer,
- Programmation asynchrone.

Prérequis :

- R3.08 | Consolidation de la programmation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur

Mots clés :

Événement – Callback – Socket – Datagramme – Synchrone – Asynchrone – IHM – Processus

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 9 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel RT peut être amené à installer et administrer un système de gestion de bases de données à l'instar d'un service réseau à part entière.

Contenus :

La ressource lui permet d'acquérir les notions suivantes :

- L'installation et la configuration d'un système de gestion de base de données,
- La gestion des comptes utilisateurs du service et leur accès à l'interface d'administration
- La gestion des droits d'accès aux données par les utilisateurs,
- La sécurité des données et des connexions au service,
- La sauvegarde et la restauration.

La ressource peut aussi aborder les stratégies et méthodes de conception (qu'il s'agisse du schéma de la BDD ou de la structure du réseau pour y intégrer un service de BDD).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données

Mots clés :

SBGD – Sécurité – Données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés
- SAÉ 3.DevCloud.04 | Mettre en place une infrastructure virtualisée
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Communiquer avec un client/collaborateur à l'oral et/ou à l'écrit. Exemples : courriel, conversation téléphonique, visio-conférence, réunion, débat/argumentation, exposé technique, rapport d'activité, documentation technique
- Présenter son parcours et ses souhaits professionnels à l'oral et à l'écrit (lien avec le portfolio), comme par exemple au travers de : CV, lettre de motivation, entretien, profil réseau professionnel...
- Découvrir le monde de l'entreprise et les métiers R&T
- Faire un exposé technique
- Développer le vocabulaire technique des domaines cibles
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés
- SAÉ 3.DevCloud.04 | Mettre en place une infrastructure virtualisée
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Un objectif de cette ressource est de viser l'insertion professionnelle et plus directement liée au stage et à la recherche de stage. Pour les étudiants déjà en poste (apprentissage, formation continue, ...), la ressource permettra de travailler l'intégration dans l'entreprise et la communication au sein de celle-ci.

Contenus :

En tout premier lieu et pour les étudiants concernés, la recherche de stage est l'élément fondamental de ce semestre avec les activités suivantes :

- Analyse du type de candidature : spontanée ou en réponse à une offre ;
- Rédaction et mise en forme du CV et de la lettre de motivation ;
- Rédaction de l'e-mail de motivation (format court) ;
- Préparation aux entretiens ;
- Simulation d'entretiens tant en présentiel, qu'à distance ou même téléphoniques.

Les étudiants doivent s'intégrer dans leur milieu professionnel avec par exemple tout ou une partie des contenus suivants :

- Communiquer en entreprise : c'est quoi ? Pourquoi ? Comment ?
- S'exprimer formellement, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...)
- Préparer une réunion, rédiger un e-mail d'invitation ;
- Pouvoir argumenter à partir de données objectives ;
- Vulgariser un contenu scientifique ou technique ;
- Apprendre à gérer ses émotions dans un cadre professionnel ;
- Apprendre à contextualiser : connaissance de l'histoire des télécoms, de l'évolution de la sécurité des systèmes d'information, histoire de l'informatique (sous forme d'exposé, de fiche de lecture d'un ouvrage scientifique, technique, littéraire, documentaire), ... ;
- Comprendre les usages sociaux et politiques (au sens large) de l'Internet ;
- Utiliser à bon escient les données, les droits d'auteur, le droit à l'image, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Insertion professionnelle – Vulgarisation – Contextualisation – Culture générale – Culture scientifique et technologique – Stage – CV – Lettre de motivation – Entretien

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés
- SAÉ 3.DevCloud.04 | Mettre en place une infrastructure virtualisée
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)
- Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

- Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...
- Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...
- Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...
- Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

- Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)
- Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement
- AC24.03DevCloud | Utiliser les services du Cloud
- AC24.04DevCloud | Analyser un service Cloud au travers des métriques
- AC25.01DevCloud | Développer un microservice
- AC25.02DevCloud | Mettre en production une application
- AC25.03DevCloud | Programmer son réseau par le code

Mots clés :

Insertion professionnelle – Stage – Profil personnel et professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

1.3.14. Ressource R3.14 : Analyse de Fourier

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes de transmission doivent être adaptés aux supports de transmission, en particulier à leur bande passante. Un filtrage, une transposition de fréquence voire un échantillonnage du signal source sont généralement mis en oeuvre. La maîtrise des outils d'analyse fréquentielle est donc nécessaire.

On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Séries de Fourier (réelles et complexes)
 - introduction aux séries et aux séries de fonctions
 - harmoniques
 - spectre de puissance
 - Parseval
- Transformée de Fourier
 - propriétés : linéarité, dilatation, dérivation, retard, multiplication par une exponentielle complexe
 - TF usuelles (porte, triangle, exponentielle décroissante, gaussienne)
 - densité spectrale d'énergie
 - Parseval
 - distribution de Dirac
 - TF des signaux périodiques
- Convolution et applications
 - produit de convolution
 - filtrage
 - transposition de fréquence
 - échantillonnage
 - peigne de Dirac
 - théorème d'échantillonnage

Préconisations de mise en oeuvre :

Transformée de Fourier discrète, FFT

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Fréquence – Analyse fréquentielle – Filtrage – Échantillonnage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

1.3.15. Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés
- SAÉ 3.DevCloud.04 | Mettre en place une infrastructure virtualisée
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable de s'aider d'outils logiciels d'organisation du travail et de travail collaboratif. Il s'agit d'un moyen, et non d'une fin. La mise en place et la gestion d'un projet sont amenées de manière plus précise et plus technique en 2e année de B.U.T.

Contenus :

- Savoir lire/décoder et construire un cahier des charges simple via l'analyse des besoins/d'une commande.
- Se projeter, conceptualiser, définir et hiérarchiser les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.).
- Adapter finement une solution à un contexte défini (objectifs, contraintes liées au contexte, aux ressources humaines/matérielles).
- Être capable de faire preuve de créativité pour se lancer dans un projet ou trouver des solutions innovantes (intrapreneuriat).
- Valider une idée projet.
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet.
- Apprendre à organiser son travail et celui de l'équipe à partir d'outils de planification de types Gantt ou PERT (qui fait quoi, quand, comment?).
- Organiser des réunions de projet (avec prise de notes, compte rendu, actions à réaliser).
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en s'initiant à des méthodes de types agilité/Scrum/réitération/production immédiate.
- Apprendre à faire un bilan régulier sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent : points bloquants, solutions apportées, Lean management/amélioration continue (appliquer la critique constructive dans l'intérêt du projet ; analyse).
- Prendre en compte des coûts approximatifs et les justifier.
- Être conscient de son éco-responsabilité et intégrer la notion de développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique/responsable apportée au projet, manière de développer/coder).

L'utilisation des ressources de gestion de projets dans les SAÉ est l'objet d'une attention particulière.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Organisation – Planification – Créativité – Adaptabilité – Découverte des méthodes de management de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 2 heures de TP

1.3.16. Ressource R3.DevCloud.16 : Ecosystème Cloud

Compétence ciblée :

- Coordonner des infrastructures modulaires

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

- SAÉ 3.DevCloud.04 | Mettre en place une infrastructure virtualisée

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource introduit les éléments de langage et les enjeux spécifiques aux infrastructures Cloud offrant un ensemble de ressources virtuelles, d'espaces de stockage, d'applications/logiciels et de services. Elle vient en appui aux ressources techniques du parcours DevCloud.

Contenus :

La ressource présente, à titre de culture générale :

- la définition des différents Cloud existants sur le marché : Cloud privé, Cloud public, Cloud hybride ;
- les différentes formes de Cloud et la famille des AAS : Plateform-as-a-Service (PaaS), Infrastructure-as-a-Service (IaaS), Software-as-a-Service (SaaS), Desktop-as-a-Service (DaaS), etc... ;
- les alternatives pour la mise en place d'un Cloud (la mise en oeuvre et la configuration étant abordée dans d'autres ressources) :
 - les solutions commerciales (par ex : AWS, ...)
 - les architectures de microservices (par ex : pattern sidecar, proxy, ...)
 - les solutions pour l'hébergement d'un Cloud au sein de l'entreprise (par ex : OpenStack, ...).
- les facteurs de choix d'une solution adaptée à une entreprise, notamment :
 - la sécurité globale de l'infrastructure (accès, données, ...)
 - le budget (coûts) ;
 - les réglementations (CNIL, RGPD) ayant trait aux problématiques de stockage, de protection des données ;
 - la charge de travail ;
 - la flexibilité et l'évolutivité de l'infrastructure ;
 - les problématiques climatiques/écologiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.03DevCloud | Utiliser les services du Cloud

Mots clés :

Cloud privé – Cloud public – Sécurité de l'infrastructure – Sécurité des données – Enjeux

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 4 heures

1.3.17. Ressource R3.DevCloud.17 : Virtualisation avancée

Compétence ciblée :

- Coordonner des infrastructures modulaires

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

- SAÉ 3.DevCloud.03 | Concevoir un réseau informatique multi-sites hébergeant des services virtualisés
- SAÉ 3.DevCloud.04 | Mettre en place une infrastructure virtualisée

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Dans la continuité de la ressource R2.02 "Administration système et fondamentaux de la virtualisation", cette ressource approfondit les technologies de virtualisation, sous l'angle système et applicatif, de la notion de machines virtuelles (MV) jusqu'aux hyperviseurs qui les contrôlent. Elle doit permettre aux étudiants de choisir et de mettre en œuvre une infrastructure virtualisée adaptée à leur entreprise.

Contenus :

La ressource présente :

- l'architecture des infrastructures virtualisées :
 - les différents types d'hyperviseurs (type 1, type 2) et les solutions du marché (par ex : pour le type 1 : VMWare, Hyper-V, Citrix, Proxmox et KVM, ... et pour le type 2 : Workstation, VirtualBox, ...),
 - les différents formats de machines virtuelles et de disques virtuels (.vdi, .ova, .ovf, .vmx, .vmdk, .qcow2, ...),
 - les avantages de la virtualisation en terme d'optimisation des ressources, de flexibilité ou de réduction des coûts et les risques en cas de panne,
 - le dimensionnement d'une infrastructure pour la virtualiser, avec notamment le calibrage des ressources matérielles (CPU, mémoire et stockage) pour supporter un pool de machines virtuelles ;
- le cycle de vie des machines virtuelles : création, déploiement, déplacement, migration (contraintes de conversion de format de MV, de disques virtuels) ;
- la gestion, en production, de l'infrastructure virtualisée, avec notamment la notion de répartition de charges ;
- les solutions pour assurer la continuité de service en cas de panne (cycle à haute disponibilité).

Cette ressource pourra sensibiliser à la notion d'hyperconvergence.

Prérequis :

- R3.DevCloud.16 | Ecosystème Cloud

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement
- AC24.04DevCloud | Analyser un service Cloud au travers des métriques

Mots clés :

Machines virtuelles – Hyperviseurs – Répartition de charges – Continuité de services – Appliance – Image – Haute disponibilité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 11 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 4.DevCloud.01 Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé	STAGE.DevCloud Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Infrastructures de sécurité	R4.02 Transmissions avancées	R4.03 Physique des télécoms	R4.04 Réseaux cellulaires	R4.05 Automatisation des tâches d'administration	R4.06 Anglais professionnel 2	R4.07 Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer	R4.08 Projet Personnel et Professionnel	R4.DevCloud.09 Fondamentaux de la conteneurisation	R4.DevCloud.10 Développement de microservices	
Administrer	AC21.01		X	X								X			
	AC21.02		X	X	X					X		X			
	AC21.03		X	X								X			
	AC21.04		X	X	X							X			
	AC21.05		X	X								X			
	AC21.06		X	X						X	X	X			
Connecter	AC22.01		X	X		X	X	X				X			
	AC22.02		X	X	X							X			
	AC22.03		X	X	X							X			
	AC22.04		X	X				X				X			
	AC22.05		X	X						X	X	X			
Programmer	AC23.01		X	X					X			X			
	AC23.02		X	X						X	X	X			
	AC23.03		X	X								X			
	AC23.04		X	X								X			
	AC23.05		X	X								X			
Orchestrer	AC24.01DevCloud	X	X	X								X	X		
	AC24.02DevCloud	X	X	X								X	X		
	AC24.03DevCloud	X	X	X								X	X		
	AC24.04DevCloud		X	X								X			
Développer	AC25.01DevCloud	X	X	X								X		X	
	AC25.02DevCloud	X	X	X								X		X	
	AC25.03DevCloud	X	X	X								X	X		
Volume total				18	15	18	20	18	11	11	5	11	17	144	
Dont TP				12	6	8	9	9	5	5	0	6	8	68	
Adaptation Locale (SAÉ)		39												39	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)							57							57	
TP Adaptation locale							45							45	

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

2.2.1. SAÉ 4.DevCloud.01 : Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Développement Système et Cloud, dès lors qu'il intervient dans une équipe de développement, doit pouvoir contribuer à la conception d'applications. Ces applications s'appuient souvent sur des architectures de microservices : l'application est construite sur la base d'un ensemble de services modulaires. Ces services modulaires peuvent être déployés de façon indépendante et être mis en œuvre avec souplesse dans des infrastructures virtualisées (abordées dans la SAÉ3.04DevCloud "Mettre en place une infrastructure virtualisée").

Descriptif générique :

Le professionnel DevCloud collabore à des projets de développement d'applications sous forme de microservices. Il apporte ses compétences dans les différentes phases du projet pour :

- développer les composants de l'application ou adapter les composants d'une application fournie pour la faire évoluer vers une architecture n-tiers ;
- développer une (ou des) API permettant les échanges entre les composants de l'application ;
- déployer les composants de l'application sur des serveurs virtualisés ou dans des conteneurs ;
- sécuriser l'application et ses composants, en mettant en place les autorisations et les authentifications adéquates pour les utilisateurs et les clients applicatifs (gestion de session, sécurisation de l'API) et des échanges réseaux (protocoles, ...).

Apprentissages critiques :

- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement
- AC24.03DevCloud | Utiliser les services du Cloud
- AC25.01DevCloud | Développer un microservice
- AC25.02DevCloud | Mettre en production une application
- AC25.03DevCloud | Programmer son réseau par le code

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.DevCloud.09 | Fondamentaux de la conteneurisation
- R4.DevCloud.10 | Développement de microservices

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. STAGE.DevCloud : Stage

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le B.U.T. R&T a pour objectif de former des techniciens supérieurs polyvalents dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines des réseaux informatiques, des télécommunications et de l'informatique.

L'entreprise doit être en capacité de proposer des mises en situations significatives liées aux compétences de déploiement, d'installation ou de maintien en condition opérationnelle sur :

- des infrastructures réseaux sécurisées ;
- des infrastructures de télécommunications ;
- des réseaux d'objets connectés ;
- des solutions logicielles sur des systèmes Cloud ;
- de pilotage de projet réseaux ou télécommunications.

Les activités développées devront être en adéquation, si possible, avec le projet professionnel et le choix de parcours de l'étudiant. Il devra en outre développer, appliquer, et consolider ses savoir-faire et ses savoir-être :

- s'intégrer dans l'entreprise : découvrir les aspects organisationnels, les codes de l'entreprise, l'interaction avec ses collègues, responsables ;
- développer ses connaissances des outils, des méthodes de travail, de la gestion et de la réalisation des missions confiées ;
- développer son autonomie, son esprit d'initiative ;
- rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement
- AC24.03DevCloud | Utiliser les services du Cloud
- AC24.04DevCloud | Analyser un service Cloud au travers des métriques
- AC25.01DevCloud | Développer un microservice
- AC25.02DevCloud | Mettre en production une application
- AC25.03DevCloud | Programmer son réseau par le code

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité
- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms
- R4.04 | Réseaux cellulaires
- R4.05 | Automatisation des tâches d'administration
- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.DevCloud.09 | Fondamentaux de la conteneurisation
- R4.DevCloud.10 | Développement de microservices

2.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer une architecture de réseau sécurisé. Ils devront également choisir les bons outils de cryptologie adaptés à chaque fonctionnalité recherchée.

Contenus :

- Équipements dédiés à la sécurité
- Bases de cryptographie asymétrique (chiffrement asymétrique, certificats, signature, pki, ...)
- Services et applications sécurisées (SSL, HTTPS, ...)
- Architecture réseau sécurisée (DMZ, proxy, reverse-proxy, ...)
- Approfondissement des mécanismes de filtrage et de contrôle d'accès (Proxy-Firewall, NAT, ACL...)
- Tunnels VPN

Penser à systématiser l'utilisation de logiciels d'analyse de trames (WireShark, TCPDUMP, ...) pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Cybersécurité – Cryptologie – Certificat – Signature – Pki – VPN – DMZ – Proxy – Services sécurisés – ACL – Firewall

Volume horaire :

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

2.3.2. Ressource R4.02 : Transmissions avancées

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments d'une chaîne de transmission avancée.

Contenus :

- Propagation à trajets multiples et interférences inter symboles
- Modulation à étalement de spectre, OFDM et multiplexages associés CDMA et OFDMA
- MIMO
- Correction d'erreurs et mesures de taux d'erreurs
- Veille technologique (conférence, webinaire, ...)

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

OFDM – CDMA – MIMO – IES – TEB/BER – FEC

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 6 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Physique des télécoms

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de caractériser, mesurer et analyser et déployer des dispositifs radio ou optiques indispensables aux transmissions modernes.

Contenus :

- Propagation des ondes, Onde incidente, transmise et réfléchie, Modes de propagation, Dispositifs optiques/photoniques : émetteurs et amplificateurs optiques
- Diagramme rayonnement, gain d'antenne, types d'antennes
- Guides d'ondes, adaptation d'impédance, abaque de Smith
- Bilan de liaison

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Propagation des ondes – Modes – Ondes stationnaires – ROS/TOS – Diagramme de rayonnement – Gain de puissance – Bilan de liaison – Optique – Photonique

Volume horaire :

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

2.3.4. Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'analyser, de mesurer ou de déployer des réseaux cellulaires

Contenus :

- Réseaux d'opérateurs pour mobiles
- Connaître l'architecture des réseaux mobiles actuels (2G-5G, xG), notions de cœur de réseau
- Connaître les débits et les services offerts par les réseaux
- Connaître les bases de la couche radio et les procédures d'accès au réseau.
- Connaître les critères d'évaluation de la qualité de service dans un réseau cellulaire (couverture/cartographie, choix des protocoles, services,...)

Prérequis :

- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

2G – 3G – 4G – 5G – Réseaux mobiles – Réseaux cellulaires – Couche radio – Cartographie – LTE – LTE Advanced – NR (new radio) – Hand Over – NodeB

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 9 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Afin d'améliorer l'administration d'un parc informatique ou la surveillance des infrastructures réseaux, le professionnel R&T est amené à développer des scripts permettant le relevé et le traitement automatique des paramètres.

Contenus :

Seront abordés :

- L'automatisation,
- La gestion de configuration,
- La recherche d'information système et la gestion de la base des registres,
- L'ordonnancement des tâches,
- La gestion des erreurs et la manipulation des journaux d'événement,
- La création de scripts avancés,
- La sécurité et la signature des scripts,
- La gestion des mémoires et des entrées/sorties,
- L'application des expressions régulières pour l'automatisation.

Ces notions seront abordées autant du point de vue Linux que Windows en utilisant potentiellement les environnements technologiques Powershell ou shell.

Ces notions pourront être appliquées à la gestion de conteneurs. Il sera possible d'introduire ici l'usage des outils d'automatisation tels que Ansible et de poursuivre la prise en main de l'environnement Git.

Apprentissage critique ciblé :

- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts

Mots clés :

Automatisation – Scripts – Expressions régulières – Journaux d'événements – Administration système

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.DevCloud.01 | Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé
- STAGE.DevCloud | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Participer à/conduire une réunion
- Faire un compte-rendu
- Rechercher, comprendre, synthétiser, vulgariser et présenter des données techniques à l'écrit et à l'oral,
- Approfondir son vocabulaire de spécialité
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques
- Comprendre et rédiger une documentation technique

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Portfolio avec des traces dans une langue étrangère dont l'anglais

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.DevCloud.01 | Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé
- STAGE.DevCloud | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

En amont de la première immersion professionnelle R&T, un objectif de cette ressource est l'acquisition d'outils permettant de collaborer efficacement au sein d'une organisation.

Préconisation de contenus :

- Lire et écrire un cahier des charges ;
- Lire un appel d'offres ;
- Expliquer à des néophytes ou à des clients une démarche technique ;
- Construire un support percutant au contenu immédiatement lisible ;
- Apprendre à négocier.

Dans la démarche de l'étudiant, tout ou une partie des thèmes suivants pourront être abordés :

- Prendre conscience des risques psycho-sociaux (manipulation, aliénation, exploitation...);
- Appréhender les situations de conflit ;
- Appréhender le changement ;
- Prendre en compte les évolutions sociales et environnementales ;
- Agir de manière éco-responsable : sensibilisation à une éthique numérique (choix d'une activité responsable, économie low-tech, etc.) ;
- Lutter contre la pollution numérique : Green IT, écologie, éco-conception, développement durable et transverse, recyclage systématique, utilisation de matériels durables, conscience critique de la surconsommation.
- Réfléchir aux enjeux économiques, géo-politiques et industriels du dérèglement climatique ;
- Utiliser du matériel et des logiciels équitables (open-source par exemple) ;
- Soigner son image numérique ;
- Développer une approche de la citoyenneté et de la responsabilité citoyenne : enjeux de la liberté d'expression en contexte de laïcité ;
- Appréhender les enjeux de l'intelligence artificielle, de la numérisation sociale (GAFAM, big data, ...).

Une partie des travaux pourra être consacrée à un entraînement au rapport écrit et à la soutenance orale sous forme de rédaction d'analyse, de résumé, de comptes-rendus, de présentations orales courtes (seul ou en groupe).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Gestion de conflits – Conduite du changement – Ethique numérique – Enjeux politiques et environnementaux – Approches communicationnelles et socio-culturelles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.8. Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.DevCloud.01 | Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé
- STAGE.DevCloud | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)
- Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)
- Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes
- Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

- Passerelles et choix de poursuites d'études

- Rapport et soutenance de stage
- Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement
- AC24.03DevCloud | Utiliser les services du Cloud
- AC24.04DevCloud | Analyser un service Cloud au travers des métriques
- AC25.01DevCloud | Développer un microservice
- AC25.02DevCloud | Mettre en production une application
- AC25.03DevCloud | Programmer son réseau par le code

Mots clés :

Insertion professionnelle – Posture professionnelle – Orientation – Organisations

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures

2.3.9. Ressource R4.DevCloud.09 : Fondamentaux de la conteneurisation

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications

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

- SAÉ 4.DevCloud.01 | Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé
- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

La conteneurisation des services et des applications est l'un des outils majeurs du Cloud. Elle offre une grande flexibilité dans la conception et la maintenance des infrastructures. Elle facilite également la portabilité et la gestion du cycle de vie des services et des applications.

Contenus :

Cette ressource présente les éléments fondamentaux de la conteneurisation et aborde :

- les principes des conteneurs, en les comparant notamment aux machines virtuelles ;
- les différentes solutions : lxc/lxd, Docker, Podman, chroot, ... ;
- les plateformes de partage et de stockage de conteneurs (par ex : le registry DockerHub, ...) ;
- la création de conteneurs et leurs configurations (accès, stockage, parcours, mise en réseau). Cette partie pourra être abordée au travers de Docker et de l'usage des Dockerfiles, de docker-compose ;
- l'architecture des infrastructures basées sur des conteneurisées (tant système qu'applicatives) et leurs bénéfices.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01DevCloud | Proposer une solution Cloud adaptée à l'entreprise
- AC24.02DevCloud | Virtualiser un environnement
- AC24.03DevCloud | Utiliser les services du Cloud
- AC25.03DevCloud | Programmer son réseau par le code

Mots clés :

Conteneur – Docker

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 6 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.DevCloud.10 : Développement de microservices

Compétence ciblée :

- Accompagner le développement d'applications

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

- SAÉ 4.DevCloud.01 | Développer et déployer un microservice dans un environnement virtualisé
- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les architectures de services Cloud comme les applications d'entreprise sont très souvent décomposées en microservices ciblés, développés et déployés de manière indépendante (outil, langage, ...). Assemblés les uns aux autres par différents mécanismes de communication, ils fournissent alors, ensemble, des fonctionnalités applicatives complexes, modulables et rapidement évolutives. Les microservices sont donc une des briques de la construction de services Cloud sur laquelle le professionnel DevCloud doit savoir s'appuyer.

Contenus :

Au travers de cette ressource, seront abordées les notions suivantes :

- Le principe des microservices et des architectures Service Oriented Architecture (SOA) avec ses 3 éléments constitutifs principaux (conteneurs, API, infrastructure Cloud) : avantages, points de vigilance/risques (dont problématique de sécurité, traçabilité des erreurs) ;
- Les éléments de développement d'un microservice et les mécanismes de dialogue avec et entre les microservices (queues de message, interactions orientées Web, protocoles de communication, standards propriétaires, notion de web-hook/reversed API) ;
- Les Application Programming Interface (API) :
 - Architecture et éléments de conception des API : API synchrone/asynchrone, architecture RESTful ;
 - Les spécificités des API REST : routage d'URL ;
 - La sécurité des API : abonnements auprès des API (authentification, autorisation, certificat), limitation du nombre de requêtes... ;
- Les tests standards d'un microservice et/ou d'une API : tests d'interrogation et de réponses des microservices.

La ressource pourra permettre de travailler la chaîne d'intégration et de déploiement continu (CI/CD) sous l'angle du développeur, en utilisant des plateformes de type GitLab/GitHub.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01DevCloud | Développer un microservice
- AC25.02DevCloud | Mettre en production une application

Mots clés :

Microservice – API – Web – Cloud – Sécurité – Authentification – Sessions – Cookies – Développement

Volume horaire :

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

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 5.01 Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	SAÉ 5.02 Piloter un projet informatique	SAÉ 5 DevCloud.03 Orchestrer la conteneurisation d'une application	PORTFOLIO Portfolio	RS 01 WiFi avancé	RS 02 Supervision des réseaux	RS 03 Ingénierie de systèmes télécoms	RS 04 Cycle de vie d'un projet informatique	RS 05 Anglais : Insertion professionnelle 1	RS 06 Expression-Culture-Communication professionnelles. S'insérer dans	RS 07 Projet Personnel et Professionnel	RS 08 Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	RS DevCloud.09 Outils et méthodes du DevOps	RS DevCloud.10 Infrastructures conteneurisées	RS DevCloud.11 Programmer son infrastructure	RS DevCloud.12 Solutions Cloud	
Administrer	AC31.01	X			X	X	X					X	X					
	AC31.02	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC31.03	X	X		X	X		X	X			X	X					
	AC31.04	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC31.05	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC31.06	X	X		X				X		X	X	X					
Connecter	AC32.01	X			X	X		X				X						
	AC32.02	X			X	X						X						
	AC32.03	X			X							X						
	AC32.04	X			X	X						X						
	AC32.05	X	X		X					X	X	X	X					
Programmer	AC33.01	X	X		X				X	X	X	X	X					
	AC33.02	X	X		X				X		X	X	X					
	AC33.03	X	X		X				X	X	X	X						
	AC33.04	X	X		X		X		X			X						
	AC33.05	X	X		X				X	X	X	X						
	AC33.06	X	X		X		X		X			X						
Orchestrer	AC34.01DevCloud			X	X							X			X	X	X	
	AC34.02DevCloud			X	X							X			X	X	X	
	AC34.03DevCloud			X	X							X				X	X	
Développer	AC35.01DevCloud				X							X		X				
	AC35.02DevCloud			X	X							X		X				
	AC35.03DevCloud			X	X							X		X		X		
	AC35.04DevCloud				X							X		X				
Volume total						18	18	17	7	14	22	7	11	23	23	22	22	204
Dont TP						11	13	10	4	7	7	3	4	13	14	13	14	113
Adaptation Locale (SAÉ)	60																	60
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)						76												76
TP Adaptation locale						70												70

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

3.2.1. SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T, en charge d'un projet technique, doit assurer l'ensemble des étapes du projet en concevant, réalisant et en présentant une solution technique mariant les différentes technologies réseaux, télécommunications et informatiques. Il assure également la coordination entre les techniciens faisant partie du projet.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T est en charge de projets et d'architectures variées dont il coordonne la conception, la maintenance et l'évolution. Il s'assure de la formation des utilisateurs et de la documentation (procédures, ...). Il présente régulièrement les évolutions de son architecture à sa hiérarchie éventuellement en langue étrangère.

Il doit faire preuve de recul quant aux solutions techniques utilisées. Il assure la veille technologique tout en facilitant les échanges et en organisant les interventions de son équipe technique (gestion de projet, méthodologie de répartition de tâches, jalons, etc.). Cette coordination doit être également pensée dans le cadre du travail collaboratif à distance (site web collaboratif, espace de stockage partagé, outils de suivi de versions, etc.) en gardant à l'esprit la sécurisation des outils (authentification, gestion d'accès et des droits, protection des données, etc.).

Il doit également se placer comme un acteur averti du développement durable, de la transition énergétique et des réglementations en vigueur (entreprise, RGPD, ARCEP, etc.).

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | WiFi avancé
- R5.02 | Supervision des réseaux
- R5.03 | Ingénierie de systèmes télécoms
- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est intégré dans un service de technologies de l'information dans lequel il est amené à travailler sur la conception d'applications ou de projets informatiques au sein d'une équipe. Il doit mettre en œuvre un environnement de travail collaboratif et utiliser des méthodologies de gestion de projet informatique.

Descriptif générique :

Un projet informatique nécessite une répartition de tâches entre les différents membres de l'équipe dont le professionnel R&T fait partie et où il peut coordonner certaines des activités du projet. Il s'appuie sur différentes méthodes de gestion de projet (Agiles, SCRUM, ...) et d'outils collaboratifs. L'équipe assure le cycle de vie du projet informatique au travers des étapes suivantes :

- Analyser le besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définir les objectifs
 - Rédiger le cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques
 - Définir la stratégie de mise en production
 - Tenir compte des problèmes de sécurité
- Mettre en place un environnement de travail collaboratif
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement comme par exemple GitLab
 - Gestion des branches de développement et production
 - Création de clones
 - Gestion des tickets
 - Gestion des versions
- Découper le travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
 - Choisir les environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE tel que VSCode, Docker, ...)
 - Prévoir les procédures de tests unitaires et qualification tout au long de la phase de développement
- Produire les documentations
 - La documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application
 - La documentation utilisateur en vue de la formation des usagers
- Mettre en production les différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production,...).

Apprentissages critiques :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.DevCloud.03 : Orchestrer la conteneurisation d'une application

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans le Développement Système et Cloud intègre dans son entreprise les technologies de conteneurisation qui prennent de plus en plus d'importance dans la conception, l'hébergement et la maintenance d'applications métiers ou d'applications Cloud-native, apportant flexibilité et portabilité. Pour la gestion et la maintenance, il utilise des outils d'orchestrations.

Descriptif générique :

Conteneurs et orchestrateurs entrent dans le périmètre du professionnel DevCloud dès lors qu'il est chargé de l'infrastructure et de l'environnement de développement d'applications basées sur des microservices. Il doit ainsi :

- créer des conteneurs pour chacun des microservices de l'application ;
- déployer les conteneurs pour rendre l'application fonctionnelle ;
- mettre en place un ou des serveurs physiques hébergeant un cluster de stockage ;
- mettre en place un orchestrateur permettant la montée en charge des services par le lancement de multiples instances du même service.

Apprentissages critiques :

- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud
- AC34.03DevCloud | Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures
- AC35.02DevCloud | Concevoir, gérer et sécuriser un environnement de microservices
- AC35.03DevCloud | Gérer son infrastructure comme du code

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel
- R5.DevCloud.09 | Outils et méthodes du DevOps
- R5.DevCloud.10 | Infrastructures conteneurisées
- R5.DevCloud.11 | Programmer son infrastructure
- R5.DevCloud.12 | Solutions Cloud

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : WiFi avancé

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer et maintenir une infrastructure sans fil centralisée, ainsi que de mesurer la qualité de la couverture radio (puissance, canaux, débit, interférences, ...).

Contenus :

- Normes (rappels)
- Couche physique (antennes, spectre, ...)
- Couverture radio
- Gestion centralisée (contrôleur)
- Sécurité (Authentification, Chiffrement, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise

Mots clés :

WIFI – 80211 – Bornes – Contrôleur WIFI – Antennes – Sécurité – Spectre – Propagation "indoor"

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Supervision des réseaux

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer une solution de supervision du système d'information d'une entreprise. Les concepts fondamentaux suivants seront mis en oeuvre :

Contenus :

- Méthodologie de la supervision ,
- Architecture d'un système de supervision,
- Services et protocoles, outils de supervision, outils de métrologie,
- Gestion des logs,
- API de supervision,
- Développement de modules complémentaires (plug-in).

Penser à systématiser l'utilisation de WireShark pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

NTP – Logs – SNMP – SIEM – Tableau de bord – Nagios – Centreon – Netflow – API REST

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 13 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'étudier, de caractériser et de mettre en œuvre un système de transmission.

Contenus :

- Étude et conception de différentes briques d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Mise en application d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Veille technologique
- Exemples de systèmes : Radio logicielle, Antennes, WiFi, MIMO, Faisceaux hertziens, FTTH – FTTx, LiFi, FiWi

Prérequis :

- R5.01 | WiFi avancé

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise

Mots clés :

Systèmes télécoms – Radio logicielle – SDR – Antennes – WiFi – MIMO – Faisceaux hertziens – FTTH – FTTx – LiFi – FiWi – Fibres optiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 10 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être amené à gérer toutes les étapes d'un projet informatique depuis le cahier des charges jusqu'à la mise en production et la fourniture de documentation tant utilisateurs que technique. Cette ressource a donc pour objectif de faire appréhender toutes les étapes d'un projet informatique depuis l'expression d'un besoin jusqu'au produit fini.

Contenus :

Cette ressource aborde les notions suivantes :

- Analyse du besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définition des objectifs,
 - Rédaction du cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques,
 - Choix de la stratégie de mise en production,
 - Prise en compte des problèmes de sécurité.
- Mise en place d'un environnement de travail collaboratif :
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement (par ex. GitLab) à travers la gestion des branches de développement et production, la création de clones, la gestion des tickets, la gestion des versions,
 - Découpage du travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
- Choix des environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE, Docker, ...).
- Mise en place des procédures de tests unitaires et de qualification tout au long de la phase de développement.
- Production de documentations :
 - Documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application,
 - Documentation utilisateur en vue de la formation des usagers,
 - Outils pour la génération de documentation : générateurs à partir du code (Sphinx, Javadoc, ...), langage pour la documentation (markdown, asciidoc, restructured text, ...)
- Mise en production des différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production, ...).

Cette ressource s'appuiera sur la réalisation d'un projet informatique en groupe restreint dans la SAÉ5.02 "Piloter un projet informatique". Elle pourra mobiliser les concepts des méthodes Agile et Scrum vus dans la ressource R5.08 "Gestion de projets".

On pourra approfondir certains de ces contenus en s'appuyant sur ceux décrits dans la ressource R5.DevCloud.09 « Outils et méthodes DevOps ».

Prérequis :

- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

Versionning – Cahier des charges – Environnement de travail collaboratif – Gestion de projet – Git – IDE – Documentation – Sécurité – Déploiement – Partage – Cycle de vie – Méthode Agile

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Rendre compte à l'oral et/ou à l'écrit de son expérience professionnelle, ses compétences, ses qualités et ses points d'amélioration
- Se projeter dans un parcours universitaire ou professionnel post B.U.T. (lien avec le portfolio)
- Mettre en perspective les nouvelles technologies et en avoir une approche critique
- Consolider les techniques de communication professionnelle orale et écrite
- Renforcer les compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Préparation du stage de S6

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 7 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

À la suite de la première immersion professionnelle R&T et en amont de la seconde, cette ressource vise notamment, grâce au recul développé par les étudiants au cours du précédent stage, à développer des outils d'intégration et de collaboration.

Contenus :

- Renforcement de l'expression formelle, remédiation (CCDMD.qc.ca/fr Canadien, Projet Voltaire, Ecri+, Dictée des IUT, concours d'écriture...);
- Renforcement de l'utilisation des outils bureautiques : fonctionnalités avancées;
- Renforcement des capacités à produire un document clair et concis;
- Renforcement des capacités à construire un support visuel de présentation orale;
- Renforcement des capacités à présenter oralement, de manière claire et concise;
- Compréhension de la multiplicité des langages et les biais cognitifs associés;
- Compréhension de l'image, de la culture et de l'identité d'une entreprise;
- Initiation à la gestion de l'humain, à différents types de management, à la prévention des conflits;
- Conduite, animation de réunion;
- Reprise et amélioration des documents d'insertion professionnelle (CV, lettre de motivation, profil LinkedIn, ...).

L'étudiant sera également force de proposition en faisant preuve de créativité, en animant un brainstorming pour dégager de nouvelles idées, directions, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication écrite et orale – Relations humaines – Insertion professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 7 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

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

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

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers R&T à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

- Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année
- Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)
- Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel
- Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)
- Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)
- Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)
- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)
- Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel
- Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

- Recherche de stage
- Portfolio
- CV et lettre de motivation
- Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud
- AC34.03DevCloud | Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures
- AC35.01DevCloud | Adopter les pratiques de pilotage de projet
- AC35.02DevCloud | Concevoir, gérer et sécuriser un environnement de microservices
- AC35.03DevCloud | Gérer son infrastructure comme du code
- AC35.04DevCloud | Gérer une chaîne d'intégration et/ou de déploiement continu

Mots clés :

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences – Stage – Connaissance de soi – Stratégie d'insertion – Plan de carrière

Volume horaire :

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

3.3.8. Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable d'élaborer des solutions adaptées à des contraintes explicites ou implicites, et mettre en œuvre une organisation complète et détaillée, en s'aidant d'outils et de méthodes professionnels.

Contenus :

- Lire ou décoder un cahier des charges complexe
- Construire un cahier des charges complexe
- Conceptualiser de manière détaillée et exhaustive les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.)
- Mettre en place les conditions nécessaires à la créativité, l'intrapreneuriat, et mettre en place des méthodes de validation des idées
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet et en étant capable d'y prendre différents rôles
- S'adapter à des profils professionnels différents qui interviennent dans un projet (manager, collaborateur, client)
- Maîtriser le Lean Management (l'amélioration continue) : réaliser un bilan régulier sur l'avancée d'un projet (points bloquants, solutions apportées...)
- Organiser, préparer et conduire des réunions de projet : planification, prise de notes, comptes rendus, actions à réaliser
- Comprendre et analyser, contextualiser finement un sujet, adapter une solution à un contexte particulier (objectifs projet, contraintes liées au contexte et ressources humaines/matérielles/budgétaires)
- Être capable d'anticiper les risques (matrice, criticité) et mettre en place des stratégies de réponse associées à des plans d'actions
- Maîtriser les bilans réguliers sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent
- Découper un projet en tâches détaillées
- Estimer finement le temps nécessaire à l'élaboration de chaque tâche
- Construire un rétroplanning intégrant les aléas attendus d'un projet technique (fiable, réaliste, prudent...)
- Répartir finement les tâches dans l'équipe de travail ; être capable de basculer d'un rôle à l'autre, d'une tâche à l'autre
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en fonction des contraintes
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en mettant en œuvre des méthodes de types Agile/Scrum/réitération/production immédiate
- Savoir construire, motiver et faire vivre une équipe (adéquation des compétences/membres/personnalités dans une équipe, veiller à la compatibilité ou à la complémentarité au sein d'une équipe projet)
- Intégrer l'éco-responsabilité, le développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique ou responsable apportée au projet, manière de développer ou coder)
- Prendre en compte des coûts approximatifs et gérer un budget

Le stage représente un cadre particulier d'application des ressources.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

Mots clés :

Agilité – Cahier des charges – Coûts – Éco-responsabilité – Lean management – Gantt

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.DevCloud.09 : Outils et méthodes du DevOps

Compétence ciblée :

- Accompagner le développement d'applications

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

- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel DevCloud peut intervenir en tant que DevOps (développeur logiciel et administrateur des infrastructures informatiques), automatisant et suivant toutes les étapes du cycle de vie d'une application ou d'une infrastructure de services. Dans la continuité des ressources R5.04 "Cycle de vie d'un projet informatique" et R5.DevCloud.11 "Programmer son infrastructure", cette ressource approfondit et synthétise l'ensemble du pipeline DevOps lorsque les applications s'appuient sur une infrastructure modulaire.

Contenus :

Les contenus suivants sont abordés sous l'angle du développeur (versionning d'applications) et/ou de l'administrateur système (versionning de configurations d'infrastructures) :

- Les éléments de conception d'un service applicatif :
 - alternatives de conception puis de mise en production : virtualisée ou conteneurisée, servless, microservices ;
 - contraintes sur les infrastructures : Back-end as a Service (Baas), Function as a Service (FaaS) sur le Cloud ;
- Les mécanismes d'interaction entre services :
 - les agents de messages/ressources avec centralisation (par ex : Broker) et abonnement ;
 - la surveillance du fonctionnement des microservices : gestion de log ;
- La chaîne d'intégration continue et de développement continu CI/CD dans son ensemble (par ex : GitLab, Jenkins), avec un focus sur :
 - la phase de compilation (integrate/build), la gestion du packaging et des dépendances ;
 - les tests (unitaires et d'intégration) automatisés ;
 - l'automatisation des étapes de la CI/CD (par ex : configuration du `.gitlab-ci.yml`).

La ressource peut introduire (ou approfondir) différents outils, par exemple :

- pour la programmation des tests unitaires : doctest, pytest, Junit ;
- pour l'analyse de la structure du code : SonarQube ;
- pour la supervision et la centralisation des logs : ELK ;
- pour la mise à disposition des versions de production : Nexus.

Elle pourra permettre d'illustrer les méthodes de développement spécifiques aux applications informatiques (méthodes agiles, Scrum, ...) abordées dans le cadre de la R5.04 "Cycle de vie d'un projet informatique".

Prérequis :

- R5.DevCloud.11 | Programmer son infrastructure

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01DevCloud | Adopter les pratiques de pilotage de projet
- AC35.02DevCloud | Concevoir, gérer et sécuriser un environnement de microservices
- AC35.03DevCloud | Gérer son infrastructure comme du code
- AC35.04DevCloud | Gérer une chaîne d'intégration et/ou de déploiement continu

Mots clés :

Versionning – Log – Git – CI/CD – Tests – Automatisation – Registry

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 13 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.DevCloud.10 : Infrastructures conteneurisées

Compétence ciblée :

- Coordonner des infrastructures modulaires

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

- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Dans la continuité de la ressource R4.DevCloud.09 "Fondamentaux de la conteneurisation" abordant les principes fondamentaux des conteneurs, cette ressource présente l'orchestration des conteneurs, c'est-à-dire la gestion d'une infrastructure basée sur des conteneurs.

Contenus :

Sont abordés :

- la définition d'un orchestrateur ;
- le rôle de l'orchestrateur dans l'infrastructure réseau (déploiement, gestion, mise à l'échelle et mise en réseau) ;
- les différentes solutions marchés (par ex : Kubernetes) ;
- les éléments de mise en place d'un orchestrateur ;
- la gestion de la sécurité des et dans les conteneurs ;
- la disponibilité des conteneurs et l'introduction à la scalabilité.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud

Mots clés :

Conteneur – Orchestrateur – Scalabilité – Sécurité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 14 heures de TP

3.3.11. Ressource R5.DevCloud.11 : Programmer son infrastructure

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications

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

- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Pour gagner en efficacité, en flexibilité et en stabilité, de nombreux outils ont été développés pour gérer et approvisionner (non plus manuellement mais) automatiquement les infrastructures et leurs applications informatiques, par le biais de codes informatiques. Ces outils sont aujourd'hui une composante essentielle du Cloud et du développement des applications, que le professionnel DevCloud aura à utiliser régulièrement. Cette ressource traite donc de l'Infrastructure as Code (IaC) dès lors que les réseaux sont programmables.

Contenus :

La ressource traite aussi bien le déploiement d'infrastructures, de systèmes, d'applications que de configurations notamment à vocation de sécurité. Sont abordés :

- les enjeux et stratégies de déploiement pour mettre en place, reconfigurer, ajouter/modifier un réseau, ses équipements et ses services (incluant la gestion du stockage, des ressources et des droits d'accès) ;
- l'intérêt de l'automatisation pour le déploiement à grande échelle, la reproductibilité de la configuration, etc. ;
- les différentes solutions marchés (par ex : Powershell, Ansible, Terraform, Pulumi, AWS CodeDeploy, etc.) ;
- la mise en place de déploiements automatisés, en se basant sur un ou des outils spécifiques.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud
- AC34.03DevCloud | Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures
- AC35.03DevCloud | Gérer son infrastructure comme du code

Mots clés :

Automatisation – Infrastructure as code

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 13 heures de TP

3.3.12. Ressource R5.DevCloud.12 : Solutions Cloud

Compétence ciblée :

- Coordonner des infrastructures modulaires

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

- SAÉ 5.DevCloud.03 | Orchestrer la conteneurisation d'une application

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel DevCloud peut être amené à mettre en place un Cloud (public, privé ou hybride) pour son entreprise, notamment lorsque la sécurité des données est en jeu. Parmi les différentes solutions Cloud, il peut s'appuyer sur celles des fournisseurs de services (par ex : AWS, Azure...) supposant de calibrer avec justesse l'offre commerciale à ses besoins (Platform as a Service). Il peut également opter pour sa propre infrastructure Cloud en l'hébergeant sur l'infrastructure réseau de son entreprise.

Contenus :

Sont abordés :

- les enjeux du choix d'une solution Cloud (public, privé, hybride) ;
- les solutions proposées par les fournisseurs de services et/ou les solutions pour l'hébergement en interne (par ex : Openstack, OpenNebula, ProxMox...);
- (l'installation,) la configuration, et l'administration d'une solution Cloud ;
- la surveillance (monitoring) de l'infrastructure :
 - outils de supervision centralisés ;
 - banc de test ;
 - métriques d'utilisation ;
- la disponibilité des ressources et leur scalabilité ;
- la sécurisation de l'infrastructure.

La ressource pourra permettre de comparer les différentes solutions (publiques vs. privées) pour orienter une entreprise vers le choix de l'une ou de l'autre.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud
- AC34.03DevCloud | Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures

Mots clés :

Cloud public – Cloud privé – Cloud hybride – Métriques – Administration – Surveillance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 14 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.DevCloud.01 Gérer le pipeline d'une application orientée Cloud	STAGE.DevCloud Stage	PORTFOLIO Portfolio	R6.01 Anglais : Insertion professionnelle 2	R6.02 Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en	R6.03 Connaissance de l'entreprise	R6.DevCloud.04 Pilotage de solutions Cloud pour l'entreprise	
Administrer	AC31.01		X	X			X		
	AC31.02		X	X	X	X			
	AC31.03		X	X			X		
	AC31.04		X	X	X	X			
	AC31.05		X	X	X	X			
	AC31.06		X	X					
Connecter	AC32.01		X	X			X		
	AC32.02		X	X			X		
	AC32.03		X	X			X		
	AC32.04		X	X					
	AC32.05		X	X	X	X			
Programmer	AC33.01		X	X	X		X		
	AC33.02		X	X		X	X		
	AC33.03		X	X	X	X	X		
	AC33.04		X	X					
	AC33.05		X	X	X	X			
	AC33.06		X	X					
Orchestrer	AC34.01DevCloud	X	X	X					X
	AC34.02DevCloud	X	X	X					X
	AC34.03DevCloud	X	X	X					X
Développer	AC35.01DevCloud	X	X	X					
	AC35.02DevCloud	X	X	X					
	AC35.03DevCloud	X	X	X					
	AC35.04DevCloud	X	X	X					
Volume total				8	11	11	18	48	
Dont TP				4	4	2	9	19	
Adaptation Locale (SAÉ)		15						15	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)				17				17	
TP Adaptation locale				15				15	

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

4.2.1. SAÉ 6.DevCloud.01 : Gérer le pipeline d'une application orientée Cloud

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Développement Système et Cloud fait évoluer des applications existantes au sein de son entreprise en développant de nouvelles fonctionnalités. L'application pouvant déjà être en production et utilisée par des collaborateurs ou des clients, il ne peut donc pas interrompre l'usage qui en est fait. Il intègre ses apports en utilisant une approche CI/CD (intégration continue, déploiement continu). Cette approche permet de tester les nouvelles fonctionnalités en s'assurant de leurs compatibilités avec l'existant avant de planifier leurs mises à disposition auprès des utilisateurs sans interruption de service.

Descriptif générique :

Le professionnel DevCloud met en œuvre la chaîne CI/CD d'une application structurée en microservices, intervient et surveille les différentes étapes du cycle de développement (dont la gestion des erreurs et des messages). Afin d'assurer le développement des fonctionnalités, il applique la démarche suivante :

- la mise en place de la chaîne d'intégration continue (CI) et ses différents tests ;
- la mise en place de la chaîne de développement continue (CD) incluant la génération du livrable applicatif sous la forme d'un conteneur et le déploiement automatique de l'application avec ses améliorations ;
- la vérification de la santé du code incluant le monitoring de l'application, un système d'alertes, la prise en compte de la sécurité à tous les niveaux de l'application et la gestion des messages (incluant les logs) renvoyés par l'application ;
- la planification du déploiement avec le nettoyage des bases de données de l'orchestrateur, l'automatisation du déploiement en tenant compte de l'activité et la gestion d'un backup ;
- la gestion des agents de messages pour la communication entre deux microservices (sous la forme d'une file FIFO par exemple).

Apprentissages critiques :

- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud
- AC34.03DevCloud | Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures
- AC35.01DevCloud | Adopter les pratiques de pilotage de projet
- AC35.02DevCloud | Concevoir, gérer et sécuriser un environnement de microservices
- AC35.03DevCloud | Gérer son infrastructure comme du code
- AC35.04DevCloud | Gérer une chaîne d'intégration et/ou de déploiement continu

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.DevCloud.04 | Pilotage de solutions Cloud pour l'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.DevCloud : Stage

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans les domaines des Réseaux et des Télécommunications, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. R&T doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux des parcours, à savoir : « former des techniciens supérieurs et futurs cadres intermédiaires capables de comprendre, de mettre en œuvre, de configurer et de maintenir des équipements et systèmes d'information, tout en assurant leur sécurité physique et logicielle. »

Les mises en situations professionnelles doivent correspondre au parcours choisi et au projet professionnel et personnel de l'étudiant au travers de différentes missions dont voici une liste non exhaustive :

- analyser des risques d'attaques menaçant les systèmes d'informations d'une entreprise (réseaux, serveurs, postes de travail, ...)
- comprendre, déployer, tester une infrastructure ou une application informatique, mettre en place et maintenir un environnement Cloud adapté, ...
- fournir l'accès au réseau pour les entreprises ou les particuliers (fibres optiques, cœur de réseaux, ...), mise en place solutions multimédias de communication pour l'entreprise (téléphonie sur IP, visio-conférence, vidéo-protection), configurer et de maintenir le réseau de données d'une entreprise, ...
- analyser, piloter les demandes internes et externes de réseaux informatiques et de télécommunications des organisations quelles que soient leurs tailles en dialoguant avec les différents d'un projet ou d'un contrat, ...
- déployer, maintenir des technologies de communication (LoRa, Sigfox, NB-IoT, IEEE 802.15.4, WiFi, Bluetooth, 3G, 4G, 5G, xG). entre objets mobiles et communicants : téléphones, ordinateurs, véhicules, capteurs de toute nature.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud
- AC34.03DevCloud | Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures
- AC35.01DevCloud | Adopter les pratiques de pilotage de projet
- AC35.02DevCloud | Concevoir, gérer et sécuriser un environnement de microservices
- AC35.03DevCloud | Gérer son infrastructure comme du code
- AC35.04DevCloud | Gérer une chaîne d'intégration et/ou de déploiement continu

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise
- R6.DevCloud.04 | Pilotage de solutions Cloud pour l'entreprise

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Coordonner des infrastructures modulaires
- Accompagner le développement d'applications
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.DevCloud.01 | Gérer le pipeline d'une application orientée Cloud
- STAGE.DevCloud | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Perfectionner ses compétences linguistiques et phonologiques
- Consolider les techniques de communication orale et écrite (argumenter, négocier, convaincre) ‘

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.DevCloud.01 | Gérer le pipeline d'une application orientée Cloud
- STAGE.DevCloud | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le diplômé du B.U.T. R&T peut rapidement être amené à occuper des fonctions de cadre intermédiaire, dont la présente ressource explore quelques axes et outils.

Contenus :

- Consolider son expression formelle, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...);
- S'initier à l'activité de manager;
- Savoir négocier par exemple dans le cadre de choix de matériel ou d'un budget;
- Gérer des conflits;
- Conduire le changement;
- Décrypter les jeux de pouvoir.

Dans le cadre de l'animation de réunions, il doit pouvoir :

- réaliser un schéma clair, contextuel, parlant;
- rédiger et énoncer une minute de lancement performante (pitch);
- rédiger et énoncer la minute de clôture pertinente.

En parallèle de ces éléments, il travaille également sur son insertion professionnelle ou sa poursuite d'études en :

- exploitant les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn, ...) et les relations professionnelles qu'il a pu tisser lors de son stage;
- développant l'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat.

Ces contenus peuvent être complétés par des travaux autour des attendus de fin de formation (rapport écrit, soutenance orale, ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Entrepreneuriat – Intrapreneuriat – Négociation – Prise de parole – Relation Client – Rapport – Soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.DevCloud | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le technicien R&T salarié ou indépendant doit pouvoir évoluer en connaissant les grands axes du droit du travail afin de pouvoir s'insérer sereinement dans le monde professionnel, mais aussi en connaissant les aspects juridiques spécifiques liés aux R&T dans la mesure où ils imposent des contraintes dans la gestion des utilisateurs, dans la conception d'un système d'information ou de communication, d'une base de données, etc.

Contenus :

- Repérer les grandes fonctions dans l'entreprise et se situer dans son organisation (technique, managériale, commerciale, économique...)
- Connaître l'environnement professionnel du salarié R&T (obligations et droits du salarié) : étude d'un contrat de travail, d'une fiche de paie, règlements communs, règlements intérieurs, conventions collectives, périodes d'essai, ruptures conventionnelles, prud'hommes...
- Appréhender l'environnement juridique propre aux R&T : étude de cas réels et concrets, responsabilité des fournisseurs d'accès et des prestataires de service, droits nationaux dans un réseau d'échanges internationaux, la sécurité des réseaux (ANSSI, directive NIS, loi de programmation militaire et OIV)...
- Appréhender l'environnement professionnel lié au RGPD : le RGPD et ses implications concrètes dans le travail du technicien RT (systèmes d'information, bases de données, sécurité, confidentialité...).

Préconisation de mise en oeuvre :

- Etude de documents réels et à jour, visite aux Prud'hommes, visite en entreprise (service RH), intervention d'un avocat spécialisé dans les questions numériques...
- Intervention d'un juriste en entreprise R&T, études de cas réels et concrets (FAI pour les professionnels sollicité par les services de police ou la justice afin de transmettre des données clients dans le cadre d'enquêtes ou renseignements)
- Intervention d'un formateur RGPD en entreprise auprès des techniciens SI ou DSI.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs

Mots clés :

Droit du travail – FAI – DSI – RGPD – Droits utilisateur – Obligations légales – Marché

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 2 heures de TP

4.3.4. Ressource R6.DevCloud.04 : Pilotage de solutions Cloud pour l'entreprise

Compétence ciblée :

- Coordonner des infrastructures modulaires

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

- SAÉ 6.DevCloud.01 | Gérer le pipeline d'une application orientée Cloud
- STAGE.DevCloud | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource synthétise et finalise les tenants et les aboutissants de la mise en place et de l'utilisation d'un Cloud au sein d'une entreprise, des besoins à satisfaire sur l'infrastructure globale aux contraintes associées, tant financières que de sécurité.

Contenus :

Les différentes notions abordées sont :

- L'adaptation de l'infrastructure (choix orienté virtualisation et/ou conteneurisation) en fonction des besoins,
- L'aspect financier, à travers le poste de FinOps, qui conditionne l'infrastructure et l'utilisation des services Cloud et doit être pris en compte dès le démarrage du projet,
- Le dimensionnement des services Cloud en fonction des besoins et des attentes de scalabilité de l'infrastructure en fonction de la demande, avec la notion d'hyperconvergence. Ces composantes sont à prendre en compte et à maîtriser pour déployer les services dans le Cloud,
- La surveillance de l'infrastructure au travers de services de télémétrie, de systèmes d'alerte et de diagnostic en cas de panne.
- La gestion des pannes et les stratégies de reprise d'activité (PRA),
- La sécurité de l'infrastructure globale en relation avec les différentes contraintes autant de l'entreprise sur la protection de ses données sensibles que vis-à-vis des différentes réglementations telles que le RGPD.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01DevCloud | Concevoir, administrer et superviser une infrastructure Cloud
- AC34.02DevCloud | Orchestrer les ressources Cloud
- AC34.03DevCloud | Investiguer sur les incidents et les résoudre afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des infrastructures

Mots clés :

Dimensionnement – FinOps – Hyperconvergence – Scalabilité – Surveillance – PRA – Sécurité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

Chapitre 6.

Parcours : Internet des objets et mobilité

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 oeuvre un système de transmission	SAE 3.02 Développer des applications communicantes	SAE 3.IOM.03 Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés	SAE 3.IOM.04 Découvrir et maîtriser en place un réseau IoT	PORTFOLIO Portfolio	R3.01 Réseaux de campus	R3.02 Réseaux opérateurs	R3.03 Services réseaux avancés	R3.04 Services d'annuaires	R3.05 Chaînes de transmissions numériques	R3.06 Fibres optiques et propagation	R3.07 Réseaux d'accès	R3.08 Consolidation de la programmation	R3.09 Programmation événementielle	R3.10 Gestion d'un système de bases de données	R3.11 Anglais professionnel 1	R3.12 Expression Culture, Communication professionnelles, Savoir	R3.13 Projet Personnel et Professionnel	R3.14 Analyse de Fournier	R3.15 Gestion de projet 2 - Utiliser les méthodes de gestion de projet.	R3.IOM.16 Introduction à l'Internet des Objets	R3.IOM.17 Collecte et traitement de données issues IoT	
Administrer	AC21.01			X		X	X												X					
	AC21.02			X		X	X										X		X					
	AC21.03			X		X			X	X									X					
	AC21.04			X		X			X	X									X					
	AC21.05			X		X		X											X					
	AC21.06		X	X		X											X	X	X			X		
Connecter	AC22.01	X				X					X	X	X						X	X				
	AC22.02			X		X										X			X					
	AC22.03	X		X		X		X											X					
	AC22.04	X				X							X						X					
	AC22.05	X	X			X	X										X	X	X	X	X			
Programmer	AC23.01																		X					
	AC23.02		X			X								X	X		X	X	X			X		
	AC23.03		X			X									X				X					
	AC23.04		X			X										X			X					
	AC23.05		X			X								X					X					
Étendre	AC24.01IOM			X	X	X													X	X		X		
	AC24.02IOM			X	X	X													X	X			X	
Exploiter	AC25.01IOM			X	X	X													X			X	X	
	AC25.02IOM																		X				X	
	AC25.03IOM			X	X	X													X				X	
Volume total						20	18	15	8	36	18	18	17	11	7	20	20	8	19	8	4	15	262	
Dont TP							11	11	11	5	17	9	9	11	9	4	10	10	4	0	2	0	11	134
Adaptation Locale (SAÉ)				71																				71
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)																								102
TP Adaptation locale																								91

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T propose et met en oeuvre des solutions répondant aux besoins d'un système de transmission selon un cahier des charges.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins d'un système de transmission pour un opérateur ou une entreprise (connexion entre bâtiments par exemple), le professionnel R&T participe à l'étude des différentes solutions techniques, au choix de la solution technique retenue, à son installation et sa mise en oeuvre.

Il est ainsi amené à :

- proposer des solutions en les justifiant d'un point de vue théorique et pratique ;
- dimensionner les équipements ;
- mettre en place la solution retenue ;
- prendre en main les appareils d'analyses et de mesures ;
- caractériser les performances du système de transmission.

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation
- R3.07 | Réseaux d'accès
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.14 | Analyse de Fourier
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est amené à installer, adapter et développer des outils logiciels permettant l'échange d'informations au sein de l'entreprise. Il met en place une solution adaptée qui respecte les besoins et les contraintes techniques imposées par l'entreprise. Il utilise dans ce but différents protocoles de communication, différents moyens d'authentification et de sauvegarde des données sécurisées. Il commente le code produit et génère la documentation technique en français ou en anglais. Il doit aussi présenter sa solution en argumentant les choix opérés avant la validation.

Descriptif générique :

Partant de l'analyse d'un cahier des charges fourni, le professionnel R&T développe une application communicante permettant l'échange et la sauvegarde de données (position GPS, données d'emploi du temps, ...). La réalisation de ce projet contient les étapes suivantes :

- Analyser le cahier des charges fourni et répondre à celui-ci en mentionnant les technologies à utiliser et éventuellement leur impact environnemental et économique ;
- Développer une application client/serveur (le serveur pouvant être fourni ou développé) ;
- Authentifier les utilisateurs ;
- Sauvegarder les données échangées ;
- Concevoir une interface graphique, une application mobile ou une interface Web.

Mots-clés : Protocoles (TCP, UDP, HTTP, HTTPS), Objets (socket, websocket, socket-io), Sérialisation (base de données SQL ou no-SQL, fichier binaire ou fichier texte, ...).

Apprentissages critiques :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.08 | Consolidation de la programmation
- R3.09 | Programmation événementielle
- R3.10 | Gestion d'un système de bases de données
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.IOM.03 : Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Internet des Objets et Mobilité doit faire évoluer régulièrement l'infrastructure du réseau pour permettre aux différents sites d'accéder aux services, aux ressources et aux équipements de leur entreprise incluant les objets connectés.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins du réseau d'une entreprise, le professionnel IOM doit mettre en œuvre une infrastructure multi-sites en justifiant les solutions apportées notamment sur l'intégration au réseau des objets connectés. Cette infrastructure repose :

- sur les concepts fondamentaux du réseau :
 - routage, filtrage inter-VLAN ;
 - redondance (STP, routage dynamique, VRRP) ;
 - tunnel (VPN, VPN opérateurs) ;
 - services avancés ;
 - réseaux sans fil tels que Wi-Fi, ZigBee, ou Bluetooth ;
- sur la mise en place et la configuration des équipements ;
- sur le test des fonctionnalités et les performances de l'infrastructure (QoS, MLS3) ;
- sur les besoins spécifiques en terme de réseaux d'IoT, en utilisant les outils mis en place dans le cadre de la SAÉ3.IOM.04 "Découvrir et mettre en place un réseau IoT" notamment en vérifiant l'intégration des objets connectés, leur sécurisation, leur contrôle et la gestion des données ;
- sur une documentation détaillée de l'infrastructure mise en oeuvre.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.03IOM | Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Réseaux de campus
- R3.02 | Réseaux opérateurs
- R3.03 | Services réseaux avancés
- R3.04 | Services d'annuaires
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.IOM.16 | Introduction à l'Internet des Objets
- R3.IOM.17 | Collecte et traitement de données issues IoT

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.IOM.04 : Découvrir et mettre en place un réseau IoT

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Internet des Objets et Mobilité est amené à mettre en place une architecture de réseau "Internet de Objets" permettant la collecte de données, l'acheminement, le traitement, et le pilotage d'objets (capteurs et actionneurs).

Descriptif générique :

Le professionnel IOM met en place l'architecture IoT dans des contextes variés tels que la domotique, l'aide à la personne, la réalité augmentée, ...

Il doit pour cela :

- installer les objets sur des réseaux sans fil tels que Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth, SigFox, LoRa, ... ;
- collecter ces données via le réseau sans fil ;
- mettre en place un serveur de stockage et de traitement de données permettant leur affichage en temps réel ;
- traiter des données ;
- envoyer des commandes permettant de contrôler des objets à distance.

Apprentissages critiques :

- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.03IOM | Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.IOM.16 | Introduction à l'Internet des Objets
- R3.IOM.17 | Collecte et traitement de données issues IoT

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Réseaux de campus

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Dans le cadre de cette ressource, les étudiants vont revoir les notions essentielles abordées en 1ère année sur le routage, les VLANs et le routage inter-VLAN et découvriront les rudiments des réseaux sans fil.

Des connaissances complémentaires leur seront également apportées sur le routage dynamique et les ACL.

Contenus :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer les fonctionnalités élémentaires d'un réseau de campus.

L'utilisation de logiciels d'analyses de trames (WireShark, TCPDUMP...) pour les TP, devrait être systématisée.

Révisions et compléments du S1 et du S2 :

- Protocoles de routage dynamique.
- Introduction à la QoS
- OSPF avancé redistribution de routes.
- WIFI (bornes lourdes et/ou légères)
- VLAN/Routage inter VLAN/ACL pour filtrage inter-VLAN,
- Authentification centralisée (initiation à l'utilisation de PAM sur un fichier à plat et/ou gestion sous Windows).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Routage – Routage dynamique – OSPF – BGP – WIFI – VLAN – Routage inter-VLAN – ACL – Authentification centralisée

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 11 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de décrire la structuration d'un réseau d'opérateur du réseau d'accès au cœur de réseau ainsi que les différentes technologies des réseaux WAN.

Contenus :

Pour cela, les concepts suivants seront détaillés :

- Présentation générale des Réseaux opérateurs de transmission : SDH, WDM/OTN, Carrier-Ethernet,
- Transit peering, BGP
- Mécanisme de transport MPLS, VPN L2 et VPN L3

Prolongements possibles :

Déploiement de réseaux Ethernet commutés très haut débit

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Réseaux opérateurs – MPLS – BGP – VRF – SDH – Carrier Ethernet – WDM – OTN

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Services réseaux avancés

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les professionnels R&T doivent être capables d'installer et configurer le serveur DNS d'une zone ainsi que le serveur de courrier correspondant.

Contenus :

L'architecture globale du système de nommage internet ainsi que le fonctionnement de la messagerie électronique seront étudiés. Les interactions entre les deux services seront détaillées.

Des clients de tests (nslookup, dig, host, mutt, ...) seront utilisés.

Dans le cadre des travaux pratiques, il pourra s'agir de :

- Installer et configurer un serveur DNS
- Installer un utilitaire client DNS (nslookup, dig, host, ...)
- Installer et configurer un serveur SMTP
- Installer et configurer un serveur IMAP et/ou POP
- Installer et configurer un client IMAP et/ou POP

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

DNS – Messagerie électronique – Mail – SMTP – POP – IMAP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 11 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.04 : Services d'annuaires

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables d'installer, configurer et interroger un annuaire d'entreprise.

Contenus :

Les concepts généraux des annuaires ainsi que leur interconnexion seront présentés dans le cadre de ce cours. Des exemples d'utilisation courante pourront être détaillés.

Les manipulations suivantes peuvent être envisagées dans le cadre de séances de Travaux Pratiques :

- Notion d'annuaire LDAP et/ou Active Directory
- Notion d'authentification centralisée
- Mise en œuvre d'un annuaire
- Interrogation d'un annuaire
- Exploitation de cet annuaire

Préconisations de mise en œuvre :

les problématiques suivantes peuvent être abordés :

- Conception d'un annuaire
- Sécurisation d'un annuaire (droits d'accès)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

Annuaire – LDAP – Active directory – DIT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 5 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments fondamentaux d'une chaîne de transmission analogique et numérique.

Contenus :

- Bases des transmissions radio : notion de translation de fréquence :
 - AM
 - aspect temporels et fréquentiels
- Notion de symboles :
 - Débit, rapidité de modulation, ...
- Modulations en bande de base : PAM
 - aspect temporels et fréquentiels
 - différents types de modulation en bande de base
- Caractérisation d'une modulation :
 - diagramme de l'oeil
 - diagramme de constellation
 - SNR, Valence
 - BER
- Modulations numériques sur fréquence porteuse :
 - ASK
 - FSK
 - PSK
 - QAM et modulation IQ
- Architecture d'un système de transmission.

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Modulation – Spectre – Bande de base – ASK – FSK – PSK – QAM – IQ – Diagramme de l'œil – Constellation – Système de transmission – Émetteur – Canal – Récepteur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 17 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire, caractériser et déployer des supports, à base de fibres optiques ou de câbles, nécessaires à la transmission.

Contenus :

- Propagation sur câble
- Adaptation d'impédance
- Fibres optiques : Propagation, Liaison optique, Photométrie et Réflectométrie
- Bilans de liaison

Préconisations de mise en oeuvre :

- Ondes stationnaires - diaphonie.
- Fibres optiques : Optique géométrique pour les fibres, Fibres monomodes et multimodes, Budget optique, Bande passante de modulation, WDM

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Fibre optique – Monomode – Multimode – Liaison optique – Budget optique – Photométrie – Réflectométrie – Propagation – Adaptation d'impédance – TOS – Atténuation – Bilan de liaison – Dispersion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Réseaux d'accès

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire l'architecture d'un réseau d'accès (cuivre, fibre).

Contenus :

- Architecture globale d'un réseau d'opérateur, Panorama des réseaux d'accès
- Réseau d'accès xDSL :
 - Architecture de la boucle locale cuivre
 - Principe de l'OFDM
 - DSLAM
- Réseau d'accès Fibre :
 - Architecture de la boucle locale optique
 - FTTx
 - OLT
 - technologie active ou passive (GPON, XGPON,...)
 - WDM

Prolongements possibles :

Fonctions de gestion des abonnés (BAS, BNG, accès PPPOE, IPOE)

Prérequis :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

XDSL – DSLAM – OFDM – FTTx – PON – OLT – WDM – Réseaux opérateurs – Réseaux accès – Boucle locale – Triple play

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource approfondit les bases de la programmation. Elle permet un traitement automatisé en utilisant des structures de données plus performantes.

Contenus :

L'étudiant abordera les notions suivantes :

- Principes fondamentaux de la programmation orientée objet :
 - Classes/Objets/attributs/méthodes/constructeurs
 - Notion d'héritage, agrégation
 - Format et description de données (affichage, expr. textuelle pour un json/yaml/xml, date avec timezone, retour sur l'encodage)
- Sérialisation des objets (texte versus binaire)
- Gestion des erreurs/exceptions

Prolongements possibles :

- les interfaces, classes abstraites, polymorphisme
- Structures de données avancées comme par exemple listes, files, piles, arbres, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Mots clés :

POO – Classes – Objet – Algorithmes – Sérialisation – Encodage – Exceptions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 11 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Programmation événementielle

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant sera capable d'utiliser les techniques de programmation en réaction à des événements abordés du point de vue interface homme machine, réseau et système.

Contenus :

Seront abordés :

- la notion de programmation synchrone vs asynchrone,
- les principes de la programmation réseau,
- la gestion des processus : Thread ...

Ces notions peuvent être approfondies à partir d'un ou plusieurs des exemples suivants :

- Interface homme machine : applications graphiques, web ou smartphone,
- Boucle d'événements,
- Socket, websocket,
- Timer,
- Programmation asynchrone.

Prérequis :

- R3.08 | Consolidation de la programmation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur

Mots clés :

Événement – Callback – Socket – Datagramme – Synchrone – Asynchrone – IHM – Processus

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 9 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel RT peut être amené à installer et administrer un système de gestion de bases de données à l'instar d'un service réseau à part entière.

Contenus :

La ressource lui permet d'acquérir les notions suivantes :

- L'installation et la configuration d'un système de gestion de base de données,
- La gestion des comptes utilisateurs du service et leur accès à l'interface d'administration
- La gestion des droits d'accès aux données par les utilisateurs,
- La sécurité des données et des connexions au service,
- La sauvegarde et la restauration.

La ressource peut aussi aborder les stratégies et méthodes de conception (qu'il s'agisse du schéma de la BDD ou de la structure du réseau pour y intégrer un service de BDD).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données

Mots clés :

SBGD – Sécurité – Données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés
- SAÉ 3.IOM.04 | Découvrir et mettre en place un réseau IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Communiquer avec un client/collaborateur à l'oral et/ou à l'écrit. Exemples : courriel, conversation téléphonique, visio-conférence, réunion, débat/argumentation, exposé technique, rapport d'activité, documentation technique
- Présenter son parcours et ses souhaits professionnels à l'oral et à l'écrit (lien avec le portfolio), comme par exemple au travers de : CV, lettre de motivation, entretien, profil réseau professionnel...
- Découvrir le monde de l'entreprise et les métiers R&T
- Faire un exposé technique
- Développer le vocabulaire technique des domaines cibles
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés
- SAÉ 3.IOM.04 | Découvrir et mettre en place un réseau IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Un objectif de cette ressource est de viser l'insertion professionnelle et plus directement liée au stage et à la recherche de stage. Pour les étudiants déjà en poste (apprentissage, formation continue, ...), la ressource permettra de travailler l'intégration dans l'entreprise et la communication au sein de celle-ci.

Contenus :

En tout premier lieu et pour les étudiants concernés, la recherche de stage est l'élément fondamental de ce semestre avec les activités suivantes :

- Analyse du type de candidature : spontanée ou en réponse à une offre ;
- Rédaction et mise en forme du CV et de la lettre de motivation ;
- Rédaction de l'e-mail de motivation (format court) ;
- Préparation aux entretiens ;
- Simulation d'entretiens tant en présentiel, qu'à distance ou même téléphoniques.

Les étudiants doivent s'intégrer dans leur milieu professionnel avec par exemple tout ou une partie des contenus suivants :

- Communiquer en entreprise : c'est quoi ? Pourquoi ? Comment ?
- S'exprimer formellement, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...)
- Préparer une réunion, rédiger un e-mail d'invitation ;
- Pouvoir argumenter à partir de données objectives ;
- Vulgariser un contenu scientifique ou technique ;
- Apprendre à gérer ses émotions dans un cadre professionnel ;
- Apprendre à contextualiser : connaissance de l'histoire des télécoms, de l'évolution de la sécurité des systèmes d'information, histoire de l'informatique (sous forme d'exposé, de fiche de lecture d'un ouvrage scientifique, technique, littéraire, documentaire), ... ;
- Comprendre les usages sociaux et politiques (au sens large) de l'Internet ;
- Utiliser à bon escient les données, les droits d'auteur, le droit à l'image, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Insertion professionnelle – Vulgarisation – Contextualisation – Culture générale – Culture scientifique et technologique – Stage – CV – Lettre de motivation – Entretien

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés
- SAÉ 3.IOM.04 | Découvrir et mettre en place un réseau IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)
- Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

- Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...
- Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...
- Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...
- Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

- Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)
- Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'IoT
- AC25.03IOM | Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés

Mots clés :

Insertion professionnelle – Stage – Profil personnel et professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

1.3.14. Ressource R3.14 : Analyse de Fourier

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes de transmission doivent être adaptés aux supports de transmission, en particulier à leur bande passante. Un filtrage, une transposition de fréquence voire un échantillonnage du signal source sont généralement mis en oeuvre. La maîtrise des outils d'analyse fréquentielle est donc nécessaire.

On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Séries de Fourier (réelles et complexes)
 - introduction aux séries et aux séries de fonctions
 - harmoniques
 - spectre de puissance
 - Parseval
- Transformée de Fourier
 - propriétés : linéarité, dilatation, dérivation, retard, multiplication par une exponentielle complexe
 - TF usuelles (porte, triangle, exponentielle décroissante, gaussienne)
 - densité spectrale d'énergie
 - Parseval
 - distribution de Dirac
 - TF des signaux périodiques
- Convolution et applications
 - produit de convolution
 - filtrage
 - transposition de fréquence
 - échantillonnage
 - peigne de Dirac
 - théorème d'échantillonnage

Préconisations de mise en oeuvre :

Transformée de Fourier discrète, FFT

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC24.02IOM | Mettre en oeuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT

Mots clés :

Fréquence – Analyse fréquentielle – Filtrage – Échantillonnage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

1.3.15. Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés
- SAÉ 3.IOM.04 | Découvrir et mettre en place un réseau IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable de s'aider d'outils logiciels d'organisation du travail et de travail collaboratif. Il s'agit d'un moyen, et non d'une fin. La mise en place et la gestion d'un projet sont amenées de manière plus précise et plus technique en 2e année de B.U.T.

Contenus :

- Savoir lire/décoder et construire un cahier des charges simple via l'analyse des besoins/d'une commande.
- Se projeter, conceptualiser, définir et hiérarchiser les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.).
- Adapter finement une solution à un contexte défini (objectifs, contraintes liées au contexte, aux ressources humaines/matérielles).
- Être capable de faire preuve de créativité pour se lancer dans un projet ou trouver des solutions innovantes (intrapreneuriat).
- Valider une idée projet.
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet.
- Apprendre à organiser son travail et celui de l'équipe à partir d'outils de planification de types Gantt ou PERT (qui fait quoi, quand, comment?).
- Organiser des réunions de projet (avec prise de notes, compte rendu, actions à réaliser).
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en s'initiant à des méthodes de types agilité/Scrum/réitération/production immédiate.
- Apprendre à faire un bilan régulier sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent : points bloquants, solutions apportées, Lean management/amélioration continue (appliquer la critique constructive dans l'intérêt du projet ; analyse).
- Prendre en compte des coûts approximatifs et les justifier.
- Être conscient de son éco-responsabilité et intégrer la notion de développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique/responsable apportée au projet, manière de développer/coder).

L'utilisation des ressources de gestion de projets dans les SAÉ est l'objet d'une attention particulière.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Organisation – Planification – Créativité – Adaptabilité – Découverte des méthodes de management de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 2 heures de TP

1.3.16. Ressource R3.IOM.16 : Introduction à l'Internet des Objets

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés
- SAÉ 3.IOM.04 | Découvrir et mettre en place un réseau IoT

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoirs-faire pour les compétences de cœur de métier du parcours « Internet des Objets et Mobilité »(IOM).

Cette ressource permet à l'étudiant de découvrir les services qu'apportent l'Internet des Objets dans le paysage quotidien avec de nombreuses applications dans la gestion intelligente à la fois des processus et de l'énergie de l'industrie, de la santé, des villes, du bâtiment, de l'agriculture, de la logistique, etc.

Elle permet également d'introduire l'architecture qui supporte la transmission de ces données des capteurs jusqu'au stockage, traitement et affichage des données à l'utilisateur.

Ces objets, pour communiquer, s'appuient sur des réseaux opérés (opérateurs télécoms) ou des réseaux privés déployés au sein des entreprises ou d'environnement privé (domotique, immobilier, etc.).

Les emplois liés à ces technologies reposent sur de nombreuses compétences (électronique au niveau de l'objet, communication numérique, réseau, cybersécurité, stockage et sauvegarde, base de données, affichage web, analyse et présentation des résultats).

Contenus :

- Présentation générale
 - L'évolution des objets sans fil communicants (architecture globale, consommation énergétique, capteur/actionneur, etc.)
 - Les services et les applications (e-health, smart building, smart city, smart grid, smart agriculture, industrie 4.0, etc.)
 - Architecture des réseaux IoT
- Introduction aux réseaux de communication utilisés dans le domaine de l'IoT
 - Les réseaux filaires (Ethernet, Single Pair Ethernet, CAN, MODBUS, etc.)
 - Les réseaux sans fil courte portée (WiFi, Bluetooth, BLE, Zigbee, etc.)
 - Les réseaux sans fil longue portée (Cellulaire, NB-IoT, LoRa, Sigfox, etc.)
 - Normalisation, sécurité et veille technologique
- Chaîne de valeur
 - Empreinte économique et consommation énergétique
 - Éléments de critères de choix en fonction des cas d'usage (portée et débit, infrastructure, latence, consommation, bande passante, mobilité, etc.)
 - Développement durable (durée de vie et recyclage)

Prérequis :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués

Mots clés :

Objet connecté – IoT – LPWAN – Protocoles – Réseaux sans fil – Réseaux câblés – E-health – Smart building – Smart city – Smart grid – Smart agriculture – Industrie 40

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 4 heures

1.3.17. Ressource R3.IOM.17 : Collecte et traitement de données issues IoT

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 3.IOM.03 | Concevoir un réseau multi-sites intégrant des objets connectés
- SAÉ 3.IOM.04 | Découvrir et mettre en place un réseau IoT

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T traite un grand nombre de données. Elles peuvent servir à superviser un réseau, à gérer l'interconnexion d'organes de production d'énergie.

Les secteurs d'activités concernés peuvent se retrouver dans l'industrie 4.0, smart city, la logistique, la mobilité (automobile, mobilité douce, etc.), smart building, le médical (consultation à distance, suivi biologique WBAN, etc.), internet de l'énergie (smart grid), l'environnement et le suivi des conditions climatiques. Le professionnel R&T est donc amené à stocker, organiser et sécuriser les données provenant de différentes sources.

Contenus :

Les données sont de plusieurs natures dont les caractéristiques et l'état des objets, les données de télémétrie, les ordres de commandes pour les actionneurs, les données opérationnelles de l'infrastructure.

Les concepts suivant pourront être abordés :

- La conception d'un système de gestion de données produites par un environnement IoT, en prenant en considération plusieurs facteurs importants dont l'évolutivité, tolérance aux pannes (mode dégradé), la haute disponibilité, la résilience et la confidentialité.
- La collecte des données par exemple autour d'un bus logiciel (broker).
- Le stockage et le traitement des données produites, à travers une base de données adaptée pour un système big data.

Ces concepts pourraient être intégrés pour un usage sur Smartphone avec un contexte graphique et des commandes vocales dédiés.

Des objets connectés (physiques ou virtuels) permettront de tester et de valider les caractéristiques de la plateforme IoT élaborée.

Prérequis :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.IOM.16 | Introduction à l'Internet des Objets

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'IoT
- AC25.03IOM | Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés

Mots clés :

Collecte de données – MQTT – Broker – Base de données – DBaaS – CoAP JSON – Big data

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 11 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.IOM.01 Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'IoT	STAGE IOM Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Infrastructures de sécurité	R4.02 Transmissions avancées	R4.03 Physique des télécoms	R4.04 Réseaux cellulaires	R4.05 Automatisation des tâches d'administration	R4.06 Anglais professionnel 2	R4.07 Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer	R4.08 Projet Personnel et Professionnel	R4.IOM.09 Réseaux sans fil pour l'IoT : MAC et routage	R4.IOM.10 Cryptographie	R4.IOM.11 Réseaux sans fil pour l'IoT : couche physique	
Administrer	AC21.01		X	X								X				
	AC21.02		X	X	X					X		X				
	AC21.03		X	X								X				
	AC21.04		X	X	X							X				
	AC21.05		X	X								X				
	AC21.06		X	X						X	X	X				
Connecter	AC22.01		X	X		X	X	X				X				
	AC22.02		X	X	X							X				
	AC22.03		X	X	X							X				
	AC22.04		X	X				X				X				
	AC22.05		X	X						X	X	X				
Programmer	AC23.01		X	X					X			X				
	AC23.02		X	X						X	X	X				
	AC23.03		X	X								X				
	AC23.04		X	X								X				
	AC23.05		X	X								X				
Étendre	AC24.01IOM	X	X	X								X	X	X	X	
	AC24.02IOM	X	X	X								X	X		X	
Exploiter	AC25.01IOM	X	X	X								X	X		X	
	AC25.02IOM	X	X	X								X	X	X	X	
	AC25.03IOM	X	X	X								X				
Volume total					18	15	18	20	18	11	11	5	10	7	11	144
Dont TP					12	6	8	9	9	5	5	0	5	4	5	68
Adaptation Locale (SAE)		39														39
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									57							57
TP Adaptation locale									45							45

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

2.2.1. SAÉ 4.IOM.01 : Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'IoT

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Internet des Objets et Mobilité met en place des réseaux sans fil et des protocoles de communications de couches basses dédiées à l'IoT.

Descriptif générique :

Le professionnel IOM est amené à concevoir un réseau constitué d'objets connectés en utilisant une ou plusieurs technologies de transmission sans fil. Il s'appuie sur les protocoles de niveaux 1, 2 et 3.

Dans ce cadre, il procède à :

- l'implémentation de protocoles simples de couches basses pour mettre en évidence l'adéquation des protocoles avec les contraintes et les besoins des cas d'usage ;
- la mise en place de différentes topologies associées aux technologies et applications dédiées IoT ;
- la mise en évidence de situations de communications dans les sens montant et descendant.

Il s'attache également à l'impact environnemental (empreinte carbone, consommation énergétique, gain apporté, etc.) du réseau mis en oeuvre.

Apprentissages critiques :

- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'IoT
- AC25.03IOM | Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.IOM.09 | Réseaux sans fil pour l'IoT : MAC et routage
- R4.IOM.10 | Cryptographie
- R4.IOM.11 | Réseaux sans fil pour l'IoT : couche physique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. STAGE.IOM : Stage

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le B.U.T. R&T a pour objectif de former des techniciens supérieurs polyvalents dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines des réseaux informatiques, des télécommunications et de l'informatique.

L'entreprise doit être en capacité de proposer des mises en situations significatives liées aux compétences de déploiement, d'installation ou de maintien en condition opérationnelle sur :

- des infrastructures réseaux sécurisées ;
- des infrastructures de télécommunications ;
- des réseaux d'objets connectés ;
- des solutions logicielles sur des systèmes Cloud ;
- de pilotage de projet réseaux ou télécommunications.

Les activités développées devront être en adéquation, si possible, avec le projet professionnel et le choix de parcours de l'étudiant. Il devra en outre développer, appliquer, et consolider ses savoirs-faire et ses savoirs-être :

- s'intégrer dans l'entreprise : découvrir les aspects organisationnels, les codes de l'entreprise, l'interaction avec ses collègues, responsables ;
- développer ses connaissances des outils, des méthodes de travail, de la gestion et de la réalisation des missions confiées ;
- développer son autonomie, son esprit d'initiative ;
- rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'IoT
- AC25.03IOM | Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité
- R4.02 | Transmissions avancées

- R4.03 | Physique des télécoms
- R4.04 | Réseaux cellulaires
- R4.05 | Automatisation des tâches d'administration
- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.IOM.09 | Réseaux sans fil pour l'IoT : MAC et routage
- R4.IOM.10 | Cryptographie
- R4.IOM.11 | Réseaux sans fil pour l'IoT : couche physique

2.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer une architecture de réseau sécurisé. Ils devront également choisir les bons outils de cryptologie adaptés à chaque fonctionnalité recherchée.

Contenus :

- Équipements dédiés à la sécurité
- Bases de cryptographie asymétrique (chiffrement asymétrique, certificats, signature, pki, ...)
- Services et applications sécurisés (SSL, HTTPS, ...)
- Architecture réseau sécurisée (DMZ, proxy, reverse-proxy, ...)
- Approfondissement des mécanismes de filtrage et de contrôle d'accès (Proxy-Firewall, NAT, ACL...)
- Tunnels VPN

Penser à systématiser l'utilisation de logiciels d'analyse de trames (WireShark, TCPDUMP, ...) pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Cybersécurité – Cryptologie – Certificat – Signature – Pki – VPN – DMZ – Proxy – Services sécurisés – ACL – Firewall

Volume horaire :

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

2.3.2. Ressource R4.02 : Transmissions avancées

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments d'une chaîne de transmission avancée.

Contenus :

- Propagation à trajets multiples et interférences inter symboles
- Modulation à étalement de spectre, OFDM et multiplexages associés CDMA et OFDMA
- MIMO
- Correction d'erreurs et mesures de taux d'erreurs
- Veille technologique (conférence, webinaire, ...)

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

OFDM – CDMA – MIMO – IES – TEB/BER – FEC

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 6 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Physique des télécoms

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de caractériser, mesurer et analyser et déployer des dispositifs radio ou optiques indispensables aux transmissions modernes.

Contenus :

- Propagation des ondes, Onde incidente, transmise et réfléchi, Modes de propagation, Dispositifs optiques/photoniques : émetteurs et amplificateurs optiques
- Diagramme rayonnement, gain d'antenne, types d'antennes
- Guides d'ondes, adaptation d'impédance, abaque de Smith
- Bilan de liaison

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Propagation des ondes – Modes – Ondes stationnaires – ROS/TOS – Diagramme de rayonnement – Gain de puissance – Bilan de liaison – Optique – Photonique

Volume horaire :

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

2.3.4. Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'analyser, de mesurer ou de déployer des réseaux cellulaires

Contenus :

- Réseaux d'opérateurs pour mobiles
- Connaître l'architecture des réseaux mobiles actuels (2G-5G, xG), notions de cœur de réseau
- Connaître les débits et les services offerts par les réseaux
- Connaître les bases de la couche radio et les procédures d'accès au réseau.
- Connaître les critères d'évaluation de la qualité de service dans un réseau cellulaire (couverture/cartographie, choix des protocoles, services,...)

Prérequis :

- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

2G – 3G – 4G – 5G – Réseaux mobiles – Réseaux cellulaires – Couche radio – Cartographie – LTE – LTE Advanced – NR (new radio) – Hand Over – NodeB

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 9 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Afin d'améliorer l'administration d'un parc informatique ou la surveillance des infrastructures réseaux, le professionnel R&T est amené à développer des scripts permettant le relevé et le traitement automatique des paramètres.

Contenus :

Seront abordés :

- L'automatisation,
- La gestion de configuration,
- La recherche d'information système et la gestion de la base des registres,
- L'ordonnancement des tâches,
- La gestion des erreurs et la manipulation des journaux d'événement,
- La création de scripts avancés,
- La sécurité et la signature des scripts,
- La gestion des mémoires et des entrées/sorties,
- L'application des expressions régulières pour l'automatisation.

Ces notions seront abordées autant du point de vue Linux que Windows en utilisant potentiellement les environnements technologiques Powershell ou shell.

Ces notions pourront être appliquées à la gestion de conteneurs. Il sera possible d'introduire ici l'usage des outils d'automatisation tels que Ansible et de poursuivre la prise en main de l'environnement Git.

Apprentissage critique ciblé :

- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts

Mots clés :

Automatisation – Scripts – Expressions régulières – Journaux d'événements – Administration système

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.IOM.01 | Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'IoT
- STAGE.IOM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Participer à/conduire une réunion
- Faire un compte-rendu
- Rechercher, comprendre, synthétiser, vulgariser et présenter des données techniques à l'écrit et à l'oral,
- Approfondir son vocabulaire de spécialité
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques
- Comprendre et rédiger une documentation technique

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Portfolio avec des traces dans une langue étrangère dont l'anglais

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.IOM.01 | Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'IoT
- STAGE.IOM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

En amont de la première immersion professionnelle R&T, un objectif de cette ressource est l'acquisition d'outils permettant de collaborer efficacement au sein d'une organisation.

Préconisation de contenus :

- Lire et écrire un cahier des charges ;
- Lire un appel d'offres ;
- Expliquer à des néophytes ou à des clients une démarche technique ;
- Construire un support percutant au contenu immédiatement lisible ;
- Apprendre à négocier.

Dans la démarche de l'étudiant, tout ou une partie des thèmes suivants pourront être abordés :

- Prendre conscience des risques psycho-sociaux (manipulation, aliénation, exploitation...);
- Appréhender les situations de conflit ;
- Appréhender le changement ;
- Prendre en compte les évolutions sociales et environnementales ;
- Agir de manière éco-responsable : sensibilisation à une éthique numérique (choix d'une activité responsable, économie low-tech, etc.) ;
- Lutter contre la pollution numérique : Green IT, écologie, éco-conception, développement durable et transverse, recyclage systématique, utilisation de matériels durables, conscience critique de la surconsommation.
- Réfléchir aux enjeux économiques, géo-politiques et industriels du dérèglement climatique ;
- Utiliser du matériel et des logiciels équitables (open-source par exemple) ;
- Soigner son image numérique ;
- Développer une approche de la citoyenneté et de la responsabilité citoyenne : enjeux de la liberté d'expression en contexte de laïcité ;
- Appréhender les enjeux de l'intelligence artificielle, de la numérisation sociale (GAFAM, big data, ...).

Une partie des travaux pourra être consacrée à un entraînement au rapport écrit et à la soutenance orale sous forme de rédaction d'analyse, de résumé, de comptes-rendus, de présentations orales courtes (seul ou en groupe).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Gestion de conflits – Conduite du changement – Ethique numérique – Enjeux politiques et environnementaux – Approches communicationnelles et socio-culturelles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.8. Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.IOM.01 | Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'IoT
- STAGE.IOM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)
- Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)
- Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes
- Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

- Passerelles et choix de poursuites d'études

- Rapport et soutenance de stage
- Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau IoT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'IoT
- AC25.03IOM | Mettre en œuvre des applications et traiter des données issues des objets connectés

Mots clés :

Insertion professionnelle – Posture professionnelle – Orientation – Organisations

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures

2.3.9. Ressource R4.IOM.09 : Réseaux sans fil pour l'loT : MAC et routage

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 4.IOM.01 | Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'loT
- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource permet à l'étudiant de découvrir et de déployer différents types de réseaux sans fil à travers la découverte des spécificités des réseaux LPWAN, LPWLAN, WBAN, WPAN, WLAN, et cellulaires par exemple. L'étudiant découvrira le fonctionnement des méthodes d'accès (TDMA, FDMA, CDMA, CSMA, hybrides, etc.) et des protocoles de routage (proactifs, réactifs, géographiques, hiérarchiques, etc.).

Contenus :

Les concepts suivants seront détaillés :

- Spécificités et caractéristiques des réseaux sans fil : LPWAN, LPWLAN, WBAN, WPAN, WLAN, cellulaires, etc.
- Normes et standards : IEEE 802.11, IEEE 802.15.4, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, 6LowPAN, LoRaWAN, Sigfox, NB-LoT, etc.
- Architectures, topologies, protocoles
- Méthodes d'accès déterministes
- Méthodes d'accès probabilistes
- Protocoles de routage

En pratique, pourront être abordés les sujets suivants :

- Déploiement et configuration d'une ou plusieurs des technologies sans fil abordées en cours
- Découverte et mise en place des fonctionnalités spécifiques à chacune des technologies déployées

Prolongements possibles :

- Etude de la sécurisation des différentes technologies
- R5.IOM.09 "Architectures loT sécurisées"

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'loT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau loT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'loT

Mots clés :

Réseaux sans fil – Topologies – Protocoles – MAC – Routage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 5 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.IOM.10 : Cryptographie

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 4.IOM.01 | Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'IoT
- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de choisir les outils cryptographiques adaptés à la résolution de chaque type de problème d'authentification, de confidentialité et d'intégrité. Ils devront précisément différencier chaque famille d'outils et en connaître les usages et limites.

La cryptologie pourra être abordée par une approche algorithmique et/ou mathématique en s'appuyant par exemple sur le langage Python et les bibliothèques standardisées.

Contenus :

- Algorithmes de cryptographie,
- Fonctions de hachage,
- Architecture PKI.

Ils pourront être abordés avec les outils suivants :

- Arithmétique pour la Cryptographie et/ou utilisation de bibliothèques standards (chiffrement, ...)
- Utilisation des outils openssl, sslyze
- Usage des outils logiciels de stéganographie
- Recommandation ANSSI <https://www.ssi.gouv.fr/administration/guide/mecanismes-cryptographiques/>
- Cracking code with Python <http://inventwithpython.com/cracking/>

Prérequis :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'IoT
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'IoT

Mots clés :

Clés – Chiffrement symétrique – Asymétrique – Intégrité – Confidentialité – Authentification – Authenticité – Signature – Certificat – Fonctions mathématiques et algorithmiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

2.3.11. Ressource R4.IOM.11 : Réseaux sans fil pour l'loT : couche physique

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 4.IOM.01 | Implémenter les réseaux et protocoles sans fil dédiés à l'loT
- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'objectif d'un réseau sans fil dédié à l'loT est différent d'un réseau sans fil classique. Dans le cas d'un réseau Wi-Fi ou d'un réseau cellulaire, on cherche à maximiser le débit quelque soit la consommation énergétique. Dans le cas du réseau loT, l'optimisation du fonctionnement du réseau se fait selon les contraintes de l'application (consommation énergétique, empreinte carbone, couverture radio, coût, débit, etc.).

Bien que ces contraintes devraient être traitées d'une façon globale (approche systémique), dans cette ressource on se focalise sur les aspects qui concernent la couche physique dans réseaux sans fil dédiés à l'loT.

Contenus :

- Présentation des différentes technologies sans fil utilisées dans les réseaux loT de types LPWAN, WLAN, WPAN, WBAN, etc.
- Différents types de modulation : OOK, ASK, FSK, Chirp LoRa, etc.
- Code correcteur d'erreur
- Rapport signal sur bruit
- Modèles de propagation
- Techniques de synchronisation
- Etalement de spectre
- Multiplexage fréquentiel/temporel : OFDM, OFDMA, etc.
- Multiplexage spatial : antennes MIMO, beamforming, diversité d'antennes, transmission multi-flux, etc.
- Insister sur le choix des techniques en adéquation avec les besoins des applications cibles, par exemple parler des compromis taux d'erreur/coût énergétique, débit/coût énergétique

Prérequis :

- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01IOM | Comprendre les architectures et spécificités des réseaux dédiés à l'loT
- AC24.02IOM | Mettre en œuvre des systèmes de transmissions pour l'accès à un réseau loT
- AC25.01IOM | Intégrer des systèmes électroniques et des systèmes d'exploitation embarqués
- AC25.02IOM | Mettre en œuvre des protocoles pour les réseaux de l'loT

Mots clés :

SNR – Modulations numériques – CHIRP LoRa – Dimensionnement d'antennes – Analyseur de spectres – Énergie consommée

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 5.01 Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	SAE 5.02 Piloter un projet informatique	SAE 5.IOM.03 Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiés à l'IoT	PORTFOLIO Portfolio	R5.01 WIFI avancé	R5.02 Supervision des réseaux	R5.03 Ingénierie de systèmes télécoms	R5.04 Cycle de vie d'un projet informatique	R5.05 Anglais : Insertion professionnelle 1	R5.06 Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans	R5.07 Projet Personnel et Professionnel	R5.08 Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	R5.IOM.09 Architectures IoT sécurisées	R5.IOM.10 Conception et étude de performance des réseaux IoT	R5.IOM.11 Réseaux cellulaires dédiés à l'IoT	
Administrer	AC31.01	X			X	X	X					X	X				
	AC31.02	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC31.03	X	X		X	X		X	X			X	X				
	AC31.04	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC31.05	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC31.06	X	X		X				X		X	X	X				
Connecter	AC32.01	X			X	X		X				X					
	AC32.02	X			X	X						X					
	AC32.03	X			X							X					
	AC32.04	X			X	X						X					
	AC32.05	X	X		X					X	X	X	X				
Programmer	AC33.01	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC33.02	X	X		X				X		X	X	X				
	AC33.03	X	X		X				X	X	X	X					
	AC33.04	X	X		X		X		X			X					
	AC33.05	X	X		X				X	X	X	X					
	AC33.06	X	X		X		X		X			X					
Étendre	AC34.01IOM			X	X							X					X
	AC34.02IOM											X			X		
	AC34.03IOM			X	X							X			X		X
Exploiter	AC35.01IOM			X	X							X		X	X		
	AC35.02IOM			X	X							X		X	X		X
	AC35.03IOM				X							X			X		X
Volume total					18	18	17	7	14	22	7	11	30	30	30	204	
Dont TP					11	13	10	4	7	7	3	4	22	16	16	113	
Adaptation Locale (SAÉ)			60													60	
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)									76							76	
TP Adaptation Locale									70							70	

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

3.2.1. SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T, en charge d'un projet technique, doit assurer l'ensemble des étapes du projet en concevant, réalisant et en présentant une solution technique mariant les différentes technologies réseaux, télécommunications et informatiques. Il assure également la coordination entre les techniciens faisant partie du projet.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T est en charge de projets et d'architectures variées dont il coordonne la conception, la maintenance et l'évolution. Il s'assure de la formation des utilisateurs et de la documentation (procédures, ...). Il présente régulièrement les évolutions de son architecture à sa hiérarchie éventuellement en langue étrangère.

Il doit faire preuve de recul quant aux solutions techniques utilisées. Il assure la veille technologique tout en facilitant les échanges et en organisant les interventions de son équipe technique (gestion de projet, méthodologie de répartition de tâches, jalons, etc.). Cette coordination doit être également pensée dans le cadre du travail collaboratif à distance (site web collaboratif, espace de stockage partagé, outils de suivi de versions, etc.) en gardant à l'esprit la sécurisation des outils (authentification, gestion d'accès et des droits, protection des données, etc.).

Il doit également se placer comme un acteur averti du développement durable, de la transition énergétique et des réglementations en vigueur (entreprise, RGPD, ARCEP, etc.).

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | WiFi avancé
- R5.02 | Supervision des réseaux
- R5.03 | Ingénierie de systèmes télécoms
- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est intégré dans un service de technologies de l'information dans lequel il est amené à travailler sur la conception d'applications ou de projets informatiques au sein d'une équipe. Il doit mettre en œuvre un environnement de travail collaboratif et utiliser des méthodologies de gestion de projet informatique.

Descriptif générique :

Un projet informatique nécessite une répartition de tâches entre les différents membres de l'équipe dont le professionnel R&T fait partie et où il peut coordonner certaines des activités du projet. Il s'appuie sur différentes méthodes de gestion de projet (Agiles, SCRUM, ...) et d'outils collaboratifs. L'équipe assure le cycle de vie du projet informatique au travers des étapes suivantes :

- Analyser le besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définir les objectifs
 - Rédiger le cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques
 - Définir la stratégie de mise en production
 - Tenir compte des problèmes de sécurité
- Mettre en place un environnement de travail collaboratif
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement comme par exemple GitLab
 - Gestion des branches de développement et production
 - Création de clones
 - Gestion des tickets
 - Gestion des versions
- Découper le travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
 - Choisir les environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE tel que VSCode, Docker, ...)
 - Prévoir les procédures de tests unitaires et qualification tout au long de la phase de développement
- Produire les documentations
 - La documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application
 - La documentation utilisateur en vue de la formation des usagers
- Mettre en production les différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production,...).

Apprentissages critiques :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.IOM.03 : Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'loT

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans l'Internet des Objets et Mobilité, doit mettre en place des réseaux sans fil IoT complexes faisant appel à plusieurs technologies. Après avoir qualifié les solutions, il mesure les performances et argumente les choix qu'il a pu effectuer.

Descriptif générique :

Le professionnel IOM met en place des réseaux IoT faisant appel à plusieurs technologies de transmission sans fil. Il qualifie et mesure les performances en terme :

- de sécurisation de l'architecture et des données échangées ;
- de montée en charge ;
- d'acheminement de bout-en-bout à travers des topologies hybrides ;
- de coût énergétique de chaque composant (logiciel et matériel) de l'architecture ;
- d'impact environnemental (empreinte carbone, consommation énergétique, gain apporté, etc.).

Apprentissages critiques :

- AC34.01IOM | Comprendre les architectures, protocoles et services des réseaux mobiles 4G/5G
- AC34.03IOM | Mettre en œuvre des réseaux mobiles personnels ou industriels
- AC35.01IOM | Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel
- R5.IOM.09 | Architectures IoT sécurisées
- R5.IOM.10 | Conception et étude de performance des réseaux IoT
- R5.IOM.11 | Réseaux cellulaires dédiés à l'loT

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : WiFi avancé

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer et maintenir une infrastructure sans fil centralisée, ainsi que de mesurer la qualité de la couverture radio (puissance, canaux, débit, interférences, ...).

Contenus :

- Normes (rappels)
- Couche physique (antennes, spectre, ...)
- Couverture radio
- Gestion centralisée (contrôleur)
- Sécurité (Authentification, Chiffrement, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise

Mots clés :

WIFI – 80211 – Bornes – Contrôleur WIFI – Antennes – Sécurité – Spectre – Propagation "indoor"

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Supervision des réseaux

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer une solution de supervision du système d'information d'une entreprise. Les concepts fondamentaux suivants seront mis en oeuvre :

Contenus :

- Méthodologie de la supervision ,
- Architecture d'un système de supervision,
- Services et protocoles, outils de supervision, outils de métrologie,
- Gestion des logs,
- API de supervision,
- Développement de modules complémentaires (plug-in).

Penser à systématiser l'utilisation de WireShark pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

NTP – Logs – SNMP – SIEM – Tableau de bord – Nagios – Centreon – Netflow – API REST

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 13 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'étudier, de caractériser et de mettre en œuvre un système de transmission.

Contenus :

- Étude et conception de différentes briques d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Mise en application d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Veille technologique
- Exemples de systèmes : Radio logicielle, Antennes, WiFi, MIMO, Faisceaux hertziens, FTTH – FTTx, LiFi, FiWi

Prérequis :

- R5.01 | WiFi avancé

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise

Mots clés :

Systèmes télécoms – Radio logicielle – SDR – Antennes – WiFi – MIMO – Faisceaux hertziens – FTTH – FTTx – LiFi – FiWi – Fibres optiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 10 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être amené à gérer toutes les étapes d'un projet informatique depuis le cahier des charges jusqu'à la mise en production et la fourniture de documentation tant utilisateurs que technique. Cette ressource a donc pour objectif de faire appréhender toutes les étapes d'un projet informatique depuis l'expression d'un besoin jusqu'au produit fini.

Contenus :

Cette ressource aborde les notions suivantes :

- Analyse du besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définition des objectifs,
 - Rédaction du cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques,
 - Choix de la stratégie de mise en production,
 - Prise en compte des problèmes de sécurité.
- Mise en place d'un environnement de travail collaboratif :
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement (par ex. GitLab) à travers la gestion des branches de développement et production, la création de clones, la gestion des tickets, la gestion des versions,
 - Découpage du travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
- Choix des environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE, Docker, ...).
- Mise en place des procédures de tests unitaires et de qualification tout au long de la phase de développement.
- Production de documentations :
 - Documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application,
 - Documentation utilisateur en vue de la formation des usagers,
 - Outils pour la génération de documentation : générateurs à partir du code (Sphinx, Javadoc, ...), langage pour la documentation (markdown, asciidoc, restructured text, ...)
- Mise en production des différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production, ...).

Cette ressource s'appuiera sur la réalisation d'un projet informatique en groupe restreint dans la SAÉ5.02 "Piloter un projet informatique". Elle pourra mobiliser les concepts des méthodes Agile et Scrum vus dans la ressource R5.08 "Gestion de projets".

On pourra approfondir certains de ces contenus en s'appuyant sur ceux décrits dans la ressource R5.DevCloud.09 « Outils et méthodes DevOps ».

Prérequis :

- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

Versionning – Cahier des charges – Environnement de travail collaboratif – Gestion de projet – Git – IDE – Documentation – Sécurité – Déploiement – Partage – Cycle de vie – Méthode Agile

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.IOM.03 | Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Rendre compte à l'oral et/ou à l'écrit de son expérience professionnelle, ses compétences, ses qualités et ses points d'amélioration
- Se projeter dans un parcours universitaire ou professionnel post B.U.T. (lien avec le portfolio)
- Mettre en perspective les nouvelles technologies et en avoir une approche critique
- Consolider les techniques de communication professionnelle orale et écrite
- Renforcer les compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Préparation du stage de S6

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 7 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.IOM.03 | Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

À la suite de la première immersion professionnelle R&T et en amont de la seconde, cette ressource vise notamment, grâce au recul développé par les étudiants au cours du précédent stage, à développer des outils d'intégration et de collaboration.

Contenus :

- Renforcement de l'expression formelle, remédiation (CCDMD.qc.ca/fr Canadien, Projet Voltaire, Ecri+, Dictée des IUT, concours d'écriture...);
- Renforcement de l'utilisation des outils bureautiques : fonctionnalités avancées;
- Renforcement des capacités à produire un document clair et concis;
- Renforcement des capacités à construire un support visuel de présentation orale;
- Renforcement des capacités à présenter oralement, de manière claire et concise;
- Compréhension de la multiplicité des langages et les biais cognitifs associés;
- Compréhension de l'image, de la culture et de l'identité d'une entreprise;
- Initiation à la gestion de l'humain, à différents types de management, à la prévention des conflits;
- Conduite, animation de réunion;
- Reprise et amélioration des documents d'insertion professionnelle (CV, lettre de motivation, profil LinkedIn, ...).

L'étudiant sera également force de proposition en faisant preuve de créativité, en animant un brainstorming pour dégager de nouvelles idées, directions, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication écrite et orale – Relations humaines – Insertion professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 7 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.IOM.03 | Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

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

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

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers R&T à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

- Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année
- Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)
- Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel
- Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)
- Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)
- Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)
- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)
- Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel
- Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

- Recherche de stage
- Portfolio
- CV et lettre de motivation
- Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01IOM | Comprendre les architectures, protocoles et services des réseaux mobiles 4G/5G
- AC34.02IOM | Choisir un réseau pour satisfaire les contraintes énergétiques et spectrales, en délai, en débit et en portée des objets connectés
- AC34.03IOM | Mettre en œuvre des réseaux mobiles personnels ou industriels
- AC35.01IOM | Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés
- AC35.03IOM | Créer et innover pour l'IoT

Mots clés :

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences – Stage – Connaissance de soi – Stratégie d'insertion – Plan de carrière

Volume horaire :

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

3.3.8. Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.IOM.03 | Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'IoT
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable d'élaborer des solutions adaptées à des contraintes explicites ou implicites, et mettre en œuvre une organisation complète et détaillée, en s'aidant d'outils et de méthodes professionnels.

Contenus :

- Lire ou décoder un cahier des charges complexe
- Construire un cahier des charges complexe
- Conceptualiser de manière détaillée et exhaustive les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.)
- Mettre en place les conditions nécessaires à la créativité, l'intrapreneuriat, et mettre en place des méthodes de validation des idées
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet et en étant capable d'y prendre différents rôles
- S'adapter à des profils professionnels différents qui interviennent dans un projet (manager, collaborateur, client)
- Maîtriser le Lean Management (l'amélioration continue) : réaliser un bilan régulier sur l'avancée d'un projet (points bloquants, solutions apportées...)
- Organiser, préparer et conduire des réunions de projet : planification, prise de notes, comptes rendus, actions à réaliser
- Comprendre et analyser, contextualiser finement un sujet, adapter une solution à un contexte particulier (objectifs projet, contraintes liées au contexte et ressources humaines/matérielles/budgétaires)
- Être capable d'anticiper les risques (matrice, criticité) et mettre en place des stratégies de réponse associées à des plans d'actions
- Maîtriser les bilans réguliers sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent
- Découper un projet en tâches détaillées
- Estimer finement le temps nécessaire à l'élaboration de chaque tâche
- Construire un rétroplanning intégrant les aléas attendus d'un projet technique (fiable, réaliste, prudent...)
- Répartir finement les tâches dans l'équipe de travail ; être capable de basculer d'un rôle à l'autre, d'une tâche à l'autre
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en fonction des contraintes
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en mettant en œuvre des méthodes de types Agile/Scrum/réitération/production immédiate
- Savoir construire, motiver et faire vivre une équipe (adéquation des compétences/membres/personnalités dans une équipe, veiller à la compatibilité ou à la complémentarité au sein d'une équipe projet)
- Intégrer l'éco-responsabilité, le développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique ou responsable apportée au projet, manière de développer ou coder)
- Prendre en compte des coûts approximatifs et gérer un budget

Le stage représente un cadre particulier d'application des ressources.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

Mots clés :

Agilité – Cahier des charges – Coûts – Éco-responsabilité – Lean management – Gantt

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.IOM.09 : Architectures IoT sécurisées

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 5.IOM.03 | Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'IoT

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource permet à l'étudiant de découvrir des problématiques de sécurité spécifiques à l'IoT et d'apprendre à sécuriser une architecture de réseau IoT. Cette ressource pourra s'appuyer sur les maquettes mises en place en BUT2 dans le cadre des ressources et SAÉ du parcours IOM.

Contenus :

Les concepts suivants seront détaillés :

- Sécurisation des communications et du stockage (infra PKI, échanges de clés, authentification ACL, etc.).
- Étude des cyber-attaques propres à l'IoT (par couche, interne/externes, spécificités des réseaux sans fil, etc.), par exemple :
 - Cyber-attaque par brute force.
 - Utilisation de la radio-logicielle (sniffage, brouillage, etc.).
- Étude des outils de supervision, IDS, et IPS appliqués dans un contexte IoT

Prérequis :

- R5.02 | Supervision des réseaux

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01IOM | Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés

Mots clés :

PKI – Supervision – IDS – IPS – Cyber attaques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 22 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.IOM.10 : Conception et étude de performance des réseaux IoT

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 5.IOM.03 | Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'IoT

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoirs-faire pour les compétences de cœur de métier du parcours "Internet des Objets et Mobilité" (IOM). L'étudiant devra partir des besoins et des contraintes pour proposer une architecture IoT complète avec validation des performances (utilisation des outils de simulation ou bien des outils de mesure de performances).

Contenus :

Les aspects suivants pourraient être étudiés :

- Estimation des performances, réglementation et normes à respecter selon les bandes de fréquences et les technologies utilisées (LPWAN, LPWLAN, WBAN, WPAN, WLAN, etc.) :
 - Taux d'occupation spectrale.
 - Mesures de fiabilité.
 - Mesures de débit.
 - Mesures de couverture radio (antennes : rayonnement).
- Gérer le compromis de performances (QoS) entre délai, débit, consommation énergétique, taux d'erreur, couverture, impact de la miniaturisation, etc.
- Dimensionnement des objets : énergie dédiée aux différents composants de l'objet (selon le type d'objet)
- Dimensionnement des réseaux IoT : limite en nombre de nœuds, nombre de sauts, quantité de trafic
- Surcoût de la sécurité sur les performances globales.
- Impact de la mobilité sur les performances du réseau.

Prérequis :

- R5.IOM.09 | Architectures IoT sécurisées

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.02IOM | Choisir un réseau pour satisfaire les contraintes énergétiques et spectrales, en délai, en débit et en portée des objets connectés
- AC34.03IOM | Mettre en œuvre des réseaux mobiles personnels ou industriels
- AC35.01IOM | Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés
- AC35.03IOM | Créer et innover pour l'IoT

Mots clés :

Performances – Dimensionnement – Montée en charge – Mesures – Simulation

Volume horaire :

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

3.3.11. Ressource R5.IOM.11 : Réseaux cellulaires dédiés à l'loT

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 5.IOM.03 | Qualifier les architectures de réseaux hybrides dédiées à l'loT

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoirs-faire pour les compétences de cœur de métier du parcours « Internet des Objets et Mobilité »(IOM). Cette ressource permet aux étudiants de découvrir le spectre des services proposés par les opérateurs notamment concernant les objets communicants sans fil.

Contenus :

Les notions et concepts suivants seront abordés :

- Présentation des réseaux opérateurs pour l'loT
 - EC-GSM-LoT, 3GPP Release 13 et 14 : LTE-M et NB-LoT
 - Veille technologique sur les Releases 3GPP (5G, B5G, 6G, ...)
 - Réseaux 5G privés
 - loT satellite
- Architecture, protocoles et services
 - Authentification, allocation de ressources, handover, etc.
 - Sécurité dans les réseaux 4G/5G et NB-LoT
- Etude des performances
 - Couverture, bande-passante, latence, débit, consommation énergétique (consommation vs modulation), taux d'erreur, etc.
 - Comparaison avec les réseaux cellulaires classiques et les réseaux LPWAN déjà étudiés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01IOM | Comprendre les architectures, protocoles et services des réseaux mobiles 4G/5G
- AC34.03IOM | Mettre en œuvre des réseaux mobiles personnels ou industriels
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés
- AC35.03IOM | Créer et innover pour l'loT

Mots clés :

LTE-M – NB-LoT – EC-GSM-LoT – loT satellite

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 16 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.IOM.01 Mettre en place u réseau IoT répondant à un cahier des charges	STAGE IOM Stage	PORTFOLIO Portfolio	R6.01 Anglais : Insertion professionnelle 2	R6.02 Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en	R6.03 Connaissance de l'entreprise	R6.IOM.04 Chaînes complètes IoT	
Administrer	AC31.01		X	X			X		
	AC31.02		X	X	X	X			
	AC31.03		X	X			X		
	AC31.04		X	X	X	X			
	AC31.05		X	X	X	X			
	AC31.06		X	X					
Connecter	AC32.01		X	X			X		
	AC32.02		X	X			X		
	AC32.03		X	X			X		
	AC32.04		X	X					
	AC32.05		X	X	X	X			
Programmer	AC33.01		X	X	X		X		
	AC33.02		X	X		X	X		
	AC33.03		X	X	X	X	X		
	AC33.04		X	X					
	AC33.05		X	X	X	X			
	AC33.06		X	X					
Etendre	AC34.01IOM	X		X					
	AC34.02IOM	X		X					
	AC34.03IOM	X		X					
Exploiter	AC35.01IOM	X	X	X					X
	AC35.02IOM	X	X	X					X
	AC35.03IOM	X	X	X					X
Volume total					8	11	11	18	48
Dont TP					4	4	2	9	19
Adaptation Locale (SAE)		15							15
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)					17				17
TP Adaptation locale					15				15

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

4.2.1. SAÉ 6.IOM.01 : Mettre en place un réseau IoT répondant à un cahier des charges

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Internet des Objets et Mobilité est amené à gérer une plateforme complète comprenant un ensemble d'objets connectés et le réseau dédié selon les besoins de son entreprise ou d'un client en élaborant un cahier des charges technique.

Descriptif générique :

Le professionnel IOM à partir d'un cahier des charges fonctionnel et dans une démarche classique de gestion de projets (livrables, découpage en tâches, respect des jalons, ...) :

- élabore le cahier des charges techniques en termes de :
 - coût et délai,
 - problématique de sécurité,
 - connectivité,
 - performances,
 - couverture.
- élabore et argumente une solution pertinente et réalisable d'architecture IoT répondant au cahier des charges techniques ;
- met en place la solution retenue ;
- respecte les coûts ainsi que les délais donnés dans le cahier des charges techniques ;
- met en œuvre les tests des différentes briques constitutives selon les objectifs initiaux.

Le professionnel IOM a à cœur d'évaluer la valeur ajoutée de la solution mise en œuvre et de mesurer l'impact sur l'écosystème du cas étudié : gain en temps, en consommation énergétique, empreinte carbone (impact écologique), développement durable, etc.

Apprentissages critiques :

- AC34.01IOM | Comprendre les architectures, protocoles et services des réseaux mobiles 4G/5G
- AC34.02IOM | Choisir un réseau pour satisfaire les contraintes énergétiques et spectrales, en délai, en débit et en portée des objets connectés
- AC34.03IOM | Mettre en œuvre des réseaux mobiles personnels ou industriels
- AC35.01IOM | Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés
- AC35.03IOM | Créer et innover pour l'IoT

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.IOM.04 | Chaînes complètes IoT

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.IOM : Stage

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans les domaines des Réseaux et des Télécommunications, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. R&T doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux des parcours, à savoir : « former des techniciens supérieurs et futurs cadres intermédiaires capables de comprendre, de mettre en œuvre, de configurer et de maintenir des équipements et systèmes d'information, tout en assurant leur sécurité physique et logicielle. »

Les mises en situations professionnelles doivent correspondre au parcours choisi et au projet professionnel et personnel de l'étudiant au travers de différentes missions dont voici une liste non exhaustive :

- analyser des risques d'attaques menaçant les systèmes d'informations d'une entreprise (réseaux, serveurs, postes de travail, ...)
- comprendre, déployer, tester une infrastructure ou une application informatique, mettre en place et maintenir un environnement Cloud adapté, ...
- fournir l'accès au réseau pour les entreprises ou les particuliers (fibres optiques, cœur de réseaux, ...), mise en place solutions multimédias de communication pour l'entreprise (téléphonie sur IP, visio-conférence, vidéo-protection), configurer et de maintenir le réseau de données d'une entreprise, ...
- analyser, piloter les demandes internes et externes de réseaux informatiques et de télécommunications des organisations quelles que soient leurs tailles en dialoguant avec les différents d'un projet ou d'un contrat, ...
- déployer, maintenir des technologies de communication (LoRa, Sigfox, NB-IoT, IEEE 802.15.4, WiFi, Bluetooth, 3G, 4G, 5G, xG). entre objets mobiles et communicants : téléphones, ordinateurs, véhicules, capteurs de toute nature.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC35.01IOM | Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés
- AC35.03IOM | Créer et innover pour l'IoT

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise

– R6.IOM.04 | Chaînes complètes IoT

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures des réseaux mobiles
- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.IOM.01 | Mettre en place un réseau IoT répondant à un cahier des charges
- STAGE.IOM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Perfectionner ses compétences linguistiques et phonologiques
- Consolider les techniques de communication orale et écrite (argumenter, négocier, convaincre) ‘

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.IOM.01 | Mettre en place un réseau IoT répondant à un cahier des charges
- STAGE.IOM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le diplômé du B.U.T. R&T peut rapidement être amené à occuper des fonctions de cadre intermédiaire, dont la présente ressource explore quelques axes et outils.

Contenus :

- Consolider son expression formelle, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...);
- S'initier à l'activité de manager;
- Savoir négocier par exemple dans le cadre de choix de matériel ou d'un budget;
- Gérer des conflits;
- Conduire le changement;
- Décrypter les jeux de pouvoir.

Dans le cadre de l'animation de réunions, il doit pouvoir :

- réaliser un schéma clair, contextuel, parlant;
- rédiger et énoncer une minute de lancement performante (pitch);
- rédiger et énoncer la minute de clôture pertinente.

En parallèle de ces éléments, il travaille également sur son insertion professionnelle ou sa poursuite d'études en :

- exploitant les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn, ...) et les relations professionnelles qu'il a pu tisser lors de son stage;
- développant l'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat.

Ces contenus peuvent être complétés par des travaux autour des attendus de fin de formation (rapport écrit, soutenance orale, ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Entrepreneuriat – Intrapreneuriat – Négociation – Prise de parole – Relation Client – Rapport – Soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.IOM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le technicien R&T salarié ou indépendant doit pouvoir évoluer en connaissant les grands axes du droit du travail afin de pouvoir s'insérer sereinement dans le monde professionnel, mais aussi en connaissant les aspects juridiques spécifiques liés aux R&T dans la mesure où ils imposent des contraintes dans la gestion des utilisateurs, dans la conception d'un système d'information ou de communication, d'une base de données, etc.

Contenus :

- Repérer les grandes fonctions dans l'entreprise et se situer dans son organisation (technique, managériale, commerciale, économique...)
- Connaître l'environnement professionnel du salarié R&T (obligations et droits du salarié) : étude d'un contrat de travail, d'une fiche de paie, règlements communs, règlements intérieurs, conventions collectives, périodes d'essai, ruptures conventionnelles, prud'hommes...
- Appréhender l'environnement juridique propre aux R&T : étude de cas réels et concrets, responsabilité des fournisseurs d'accès et des prestataires de service, droits nationaux dans un réseau d'échanges internationaux, la sécurité des réseaux (ANSSI, directive NIS, loi de programmation militaire et OIV)...
- Appréhender l'environnement professionnel lié au RGPD : le RGPD et ses implications concrètes dans le travail du technicien RT (systèmes d'information, bases de données, sécurité, confidentialité...).

Préconisation de mise en oeuvre :

- Etude de documents réels et à jour, visite aux Prud'hommes, visite en entreprise (service RH), intervention d'un avocat spécialisé dans les questions numériques...
- Intervention d'un juriste en entreprise R&T, études de cas réels et concrets (FAI pour les professionnels sollicité par les services de police ou la justice afin de transmettre des données clients dans le cadre d'enquêtes ou renseignements)
- Intervention d'un formateur RGPD en entreprise auprès des techniciens SI ou DSI.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs

Mots clés :

Droit du travail – FAI – DSI – RGPD – Droits utilisateur – Obligations légales – Marché

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 2 heures de TP

4.3.4. Ressource R6.IOM.04 : Chaînes complètes IoT

Compétence ciblée :

- Mettre en œuvre des applications et des protocoles sécurisés pour l'Internet des Objets

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

- SAÉ 6.IOM.01 | Mettre en place un réseau IoT répondant à un cahier des charges
- STAGE.IOM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Un étudiant du parcours IOM doit être capable de proposer une solution de chaîne complète d'une architecture IoT en partant d'un besoin spécifique permettant la rédaction d'un cahier des charges. Cette ressource est dédiée à la présentation des différents cahiers des charges, au rappel des différentes briques disponibles, et au suivi de la mise en place de la solution. Les étudiants doivent tenir compte de la faisabilité de leur solution en fonction des solutions mises à leur disposition, tout en pensant à la solution idéale de manière globale (approche systémique).

Contenus :

Cette ressource s'appuiera sur une méthodologie de mise en œuvre d'un projet intégratif. Les ressources des semestres précédents devront avoir mis en place des "briques" qui devront être réutilisées dans cette ressource.

- Les étudiants, avec l'aide de l'enseignant, élaborent un cahier des charges à partir d'un besoin spécifique.
- Des méthodes type gestion de projet devront être mises en place pour définir des périmètres d'action et des limites du projet ainsi que le respect des délais (calendrier prévisionnel).
- La mise en place d'un projet demandera donc de préparer en amont les options et d'identifier les besoins de la chaîne IoT (capteur-device-connectivité-data-valeur).
- La monétisation du service créé grâce à la chaîne IoT constitue l'élément à ne jamais perdre de vue dans le projet IoT. L'estimation globale des coûts doit être un des éléments pris en considération dans tout projet IoT (éviter les redondances inutiles, etc.).
- Parmi les différentes technologies étudiées dans les précédentes ressources, les étudiants choisiront des solutions adaptées en fonction du cahier des charges, des paramètres comme la distance (de quelques millimètres comme un badge RFID à plusieurs centaines de kilomètres (réseau satellitaire, Sigfox, LoRaWan...)), la durée de fonctionnement, le besoin en sécurité, et le modèle économique adéquat.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01IOM | Superviser et analyser le déploiement des réseaux sans-fil
- AC35.02IOM | Sécuriser les objets connectés
- AC35.03IOM | Créer et innover pour l'IoT

Mots clés :

Planification – Coûts – Recette – Cahier des charges – Gestion de projet – Choix techniques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

Chapitre 7.

Parcours : Pilotage de projets de réseaux

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 oeuvre un système de transmission	SAE 3.02 Développer des applications communicantes	SAE 3.PilPro03 Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites	SAE 3.PilPro 04 Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client	PORTFOLIO Portfolio	R3.01 Réseaux de campus	R3.02 Réseaux opérateurs	R3.03 Services réseaux avancés	R3.04 Services d'annuaires	R3.05 Chaînes de transmissions numériques	R3.06 Fibres optiques et propagation	R3.07 Réseaux d'accès	R3.08 Consolidation de la programmation	R3.09 Programmation événementielle	R3.10 Gestion d'un système de bases de données	R3.11 Anglais professionnel 1	R3.12 Expression-Culture-Communication professionnelles, Savoir Professionnel	R3.13 Projet Personnel et Professionnel	R3.14 Analyse de Fourier	R3.15 Gestion de projet 2 - Utiliser les méthodes de gestion de projet	R3.PilPro.16 Téléphonie sur IP	R3.PilPro.17 Relation client
Administrer	AC21.01			X		X	X												X				
	AC21.02			X		X	X										X		X				
	AC21.03			X		X			X	X									X				
	AC21.04			X		X			X	X									X				
	AC21.05			X		X		X											X				
	AC21.06		X	X	X	X											X	X	X			X	X
Connecter	AC22.01	X				X					X	X	X						X	X			
	AC22.02			X		X										X			X				
	AC22.03	X		X		X		X											X				
	AC22.04	X				X							X						X				
	AC22.05	X	X			X	X										X	X	X	X	X	X	X
Programmer	AC23.01																		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
	AC23.05		X			X								X					X				
Piloter	AC24.01PilPro			X	X	X													X	X	X	X	X
	AC24.02PilPro			X	X	X													X		X		X
	AC24.03PilPro			X	X	X												X	X		X		
	AC24.04PilPro			X	X	X													X	X		X	
	AC24.05PilPro			X	X	X													X				X
Organiser	AC25.01PilPro			X	X	X													X		X	X	
	AC25.02PilPro			X	X	X												X	X		X		
	AC25.03PilPro			X	X	X												X	X		X		X
	AC25.04PilPro				X	X												X	X		X		
Volume total						20	18	15	8	36	18	18	17	11	7	20	20	8	19	8	11	8	262
Dont TP						11	11	11	5	17	9	9	11	9	4	10	10	4	0	2	7	4	134
Adaptation Locale (SAE)				71																			71
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)														102									102
TP Adaptation locale																							91

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T propose et met en oeuvre des solutions répondant aux besoins d'un système de transmission selon un cahier des charges.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins d'un système de transmission pour un opérateur ou une entreprise (connexion entre bâtiments par exemple), le professionnel R&T participe à l'étude des différentes solutions techniques, au choix de la solution technique retenue, à son installation et sa mise en oeuvre.

Il est ainsi amené à :

- proposer des solutions en les justifiant d'un point de vue théorique et pratique ;
- dimensionner les équipements ;
- mettre en place la solution retenue ;
- prendre en main les appareils d'analyses et de mesures ;
- caractériser les performances du système de transmission.

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation
- R3.07 | Réseaux d'accès
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.14 | Analyse de Fourier
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est amené à installer, adapter et développer des outils logiciels permettant l'échange d'informations au sein de l'entreprise. Il met en place une solution adaptée qui respecte les besoins et les contraintes techniques imposées par l'entreprise. Il utilise dans ce but différents protocoles de communication, différents moyens d'authentification et de sauvegarde des données sécurisées. Il commente le code produit et génère la documentation technique en français ou en anglais. Il doit aussi présenter sa solution en argumentant les choix opérés avant la validation.

Descriptif générique :

Partant de l'analyse d'un cahier des charges fourni, le professionnel R&T développe une application communicante permettant l'échange et la sauvegarde de données (position GPS, données d'emploi du temps, ...). La réalisation de ce projet contient les étapes suivantes :

- Analyser le cahier des charges fourni et répondre à celui-ci en mentionnant les technologies à utiliser et éventuellement leur impact environnemental et économique ;
- Développer une application client/serveur (le serveur pouvant être fourni ou développé) ;
- Authentifier les utilisateurs ;
- Sauvegarder les données échangées ;
- Concevoir une interface graphique, une application mobile ou une interface Web.

Mots-clés : Protocoles (TCP, UDP, HTTP, HTTPS), Objets (socket, websocket, socket-io), Sérialisation (base de données SQL ou no-SQL, fichier binaire ou fichier texte, ...).

Apprentissages critiques :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.08 | Consolidation de la programmation
- R3.09 | Programmation événementielle
- R3.10 | Gestion d'un système de bases de données
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.PilPro.03 : Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans le Pilotage de Projets Réseaux et plus particulièrement dans les métiers de pilote de production, de consultant en réseaux informatiques et de gestionnaire de contrats de réseaux, doit proposer à ses clients une solution pour faire évoluer régulièrement leur réseau et leurs services. Il pilote et participe à la mise en place d'une infrastructure multi-sites sécurisée en justifiant les solutions techniques retenues devant des décideurs et l'équipe technique.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins du réseau d'un client ou d'un opérateur, le professionnel PilPro doit mettre en œuvre une infrastructure multi-sites adaptée et dialoguer régulièrement avec son interlocuteur pour justifier les solutions apportées et l'informer de l'avancée des travaux. Cette infrastructure repose :

- les concepts fondamentaux du réseau :
 - routage, filtrage inter-VLAN ;
 - redondance (STP, routage dynamique, VRRP) ;
 - tunnel (VPN, VPN opérateurs) ;
 - services avancés ;
 - Wi-Fi.
- la mise en place et la configuration des équipements ;
- le test des fonctionnalités et les performances de l'infrastructure (QoS, MLS3) ;
- une documentation détaillée de l'infrastructure mise en oeuvre.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Réseaux de campus
- R3.02 | Réseaux opérateurs
- R3.03 | Services réseaux avancés
- R3.04 | Services d'annuaires
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.PilPro.17 | Relation client

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.PilPro.04 : Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans le Pilotage de Projets Réseaux doit proposer des solutions techniques, planifier des étapes de déploiement ou de migration de téléphonie, travailler en équipe, communiquer avec les acteurs du projet dans le respect d'un cahier des charges défini par son client.

Descriptif générique :

Le professionnel PilPro à partir d'un cahier des charges en lien avec les besoins client propose une solution de téléphonie IP parmi les solutions techniques possibles et choisit la solution adaptée à ce besoin en justifiant ce choix. Il met en œuvre la solution technique retenue qu'il présente au client.

Il est en charge des phases suivantes :

- analyse du cahier des charges ;
- étude le besoin du client ;
- traduction du besoin en données techniques ;
- présentation d'une ou plusieurs solutions éventuellement étayées par une maquette ;
- conseil du client en argumentant le choix de la solution la plus adaptée ;
- commande du matériel ;
- mise en place, configuration et test de la solution technique ;
- établissement du dossier des ouvrages exécutés.

Apprentissages critiques :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.PilPro.16 | Téléphonie sur IP
- R3.PilPro.17 | Relation client

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Réseaux de campus

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Dans le cadre de cette ressource, les étudiants vont revoir les notions essentielles abordées en 1ère année sur le routage, les VLANs et le routage inter-VLAN et découvriront les rudiments des réseaux sans fil.

Des connaissances complémentaires leur seront également apportées sur le routage dynamique et les ACL.

Contenus :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer les fonctionnalités élémentaires d'un réseau de campus.

L'utilisation de logiciels d'analyses de trames (WireShark, TCPDUMP...) pour les TP, devrait être systématisée.

Révisions et compléments du S1 et du S2 :

- Protocoles de routage dynamique.
- Introduction à la QoS
- OSPF avancé redistribution de routes.
- WIFI (bornes lourdes et/ou légères)
- VLAN/Routage inter VLAN/ACL pour filtrage inter-VLAN,
- Authentification centralisée (initiation à l'utilisation de PAM sur un fichier à plat et/ou gestion sous Windows).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Routage – Routage dynamique – OSPF – BGP – WIFI – VLAN – Routage inter-VLAN – ACL – Authentification centralisée

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 11 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de décrire la structuration d'un réseau d'opérateur du réseau d'accès au cœur de réseau ainsi que les différentes technologies des réseaux WAN.

Contenus :

Pour cela, les concepts suivants seront détaillés :

- Présentation générale des Réseaux opérateurs de transmission : SDH, WDM/OTN, Carrier-Ethernet,
- Transit peering, BGP
- Mécanisme de transport MPLS, VPN L2 et VPN L3

Prolongements possibles :

Déploiement de réseaux Ethernet commutés très haut débit

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Réseaux opérateurs – MPLS – BGP – VRF – SDH – Carrier Ethernet – WDM – OTN

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Services réseaux avancés

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les professionnels R&T doivent être capables d'installer et configurer le serveur DNS d'une zone ainsi que le serveur de courrier correspondant.

Contenus :

L'architecture globale du système de nommage internet ainsi que le fonctionnement de la messagerie électronique seront étudiés. Les interactions entre les deux services seront détaillées.

Des clients de tests (nslookup, dig, host, mutt, ...) seront utilisés.

Dans le cadre des travaux pratiques, il pourra s'agir de :

- Installer et configurer un serveur DNS
- Installer un utilitaire client DNS (nslookup, dig, host, ...)
- Installer et configurer un serveur SMTP
- Installer et configurer un serveur IMAP et/ou POP
- Installer et configurer un client IMAP et/ou POP

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

DNS – Messagerie électronique – Mail – SMTP – POP – IMAP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 11 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.04 : Services d'annuaires

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables d'installer, configurer et interroger un annuaire d'entreprise.

Contenus :

Les concepts généraux des annuaires ainsi que leur interconnexion seront présentés dans le cadre de ce cours. Des exemples d'utilisation courante pourront être détaillés.

Les manipulations suivantes peuvent être envisagées dans le cadre de séances de Travaux Pratiques :

- Notion d'annuaire LDAP et/ou Active Directory
- Notion d'authentification centralisée
- Mise en œuvre d'un annuaire
- Interrogation d'un annuaire
- Exploitation de cet annuaire

Préconisations de mise en oeuvre :

les problématiques suivantes peuvent être abordés :

- Conception d'un annuaire
- Sécurisation d'un annuaire (droits d'accès)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

Annuaire – LDAP – Active directory – DIT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 5 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments fondamentaux d'une chaîne de transmission analogique et numérique.

Contenus :

- Bases des transmissions radio : notion de translation de fréquence :
 - AM
 - aspect temporels et fréquentiels
- Notion de symboles :
 - Débit, rapidité de modulation, ...
- Modulations en bande de base : PAM
 - aspect temporels et fréquentiels
 - différents types de modulation en bande de base
- Caractérisation d'une modulation :
 - diagramme de l'oeil
 - diagramme de constellation
 - SNR, Valence
 - BER
- Modulations numériques sur fréquence porteuse :
 - ASK
 - FSK
 - PSK
 - QAM et modulation IQ
- Architecture d'un système de transmission.

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Modulation – Spectre – Bande de base – ASK – FSK – PSK – QAM – IQ – Diagramme de l'œil – Constellation – Système de transmission – Émetteur – Canal – Récepteur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 17 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire, caractériser et déployer des supports, à base de fibres optiques ou de câbles, nécessaires à la transmission.

Contenus :

- Propagation sur câble
- Adaptation d'impédance
- Fibres optiques : Propagation, Liaison optique, Photométrie et Réflectométrie
- Bilans de liaison

Préconisations de mise en oeuvre :

- Ondes stationnaires - diaphonie.
- Fibres optiques : Optique géométrique pour les fibres, Fibres monomodes et multimodes, Budget optique, Bande passante de modulation, WDM

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Fibre optique – Monomode – Multimode – Liaison optique – Budget optique – Photométrie – Réflectométrie – Propagation – Adaptation d'impédance – TOS – Atténuation – Bilan de liaison – Dispersion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Réseaux d'accès

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire l'architecture d'un réseau d'accès (cuivre, fibre).

Contenus :

- Architecture globale d'un réseau d'opérateur, Panorama des réseaux d'accès
- Réseau d'accès xDSL :
 - Architecture de la boucle locale cuivre
 - Principe de l'OFDM
 - DSLAM
- Réseau d'accès Fibre :
 - Architecture de la boucle locale optique
 - FTTx
 - OLT
 - technologie active ou passive (GPON, XGPON,...)
 - WDM

Prolongements possibles :

Fonctions de gestion des abonnés (BAS, BNG, accès PPPOE, IPOE)

Prérequis :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

XDSL – DSLAM – OFDM – FTTx – PON – OLT – WDM – Réseaux opérateurs – Réseaux accès – Boucle locale – Triple play

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource approfondit les bases de la programmation. Elle permet un traitement automatisé en utilisant des structures de données plus performantes.

Contenus :

L'étudiant abordera les notions suivantes :

- Principes fondamentaux de la programmation orientée objet :
 - Classes/Objets/attributs/méthodes/constructeurs
 - Notion d'héritage, agrégation
 - Format et description de données (affichage, expr. textuelle pour un json/yaml/xml, date avec timezone, retour sur l'encodage)
- Sérialisation des objets (texte versus binaire)
- Gestion des erreurs/exceptions

Prolongements possibles :

- les interfaces, classes abstraites, polymorphisme
- Structures de données avancées comme par exemple listes, files, piles, arbres, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Mots clés :

POO – Classes – Objet – Algorithmes – Sérialisation – Encodage – Exceptions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 11 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Programmation événementielle

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant sera capable d'utiliser les techniques de programmation en réaction à des événements abordés du point de vue interface homme machine, réseau et système.

Contenus :

Seront abordés :

- la notion de programmation synchrone vs asynchrone,
- les principes de la programmation réseau,
- la gestion des processus : Thread ...

Ces notions peuvent être approfondies à partir d'un ou plusieurs des exemples suivants :

- Interface homme machine : applications graphiques, web ou smartphone,
- Boucle d'événements,
- Socket, websocket,
- Timer,
- Programmation asynchrone.

Prérequis :

- R3.08 | Consolidation de la programmation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur

Mots clés :

Événement – Callback – Socket – Datagramme – Synchrone – Asynchrone – IHM – Processus

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 9 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel RT peut être amené à installer et administrer un système de gestion de bases de données à l'instar d'un service réseau à part entière.

Contenus :

La ressource lui permet d'acquérir les notions suivantes :

- L'installation et la configuration d'un système de gestion de base de données,
- La gestion des comptes utilisateurs du service et leur accès à l'interface d'administration
- La gestion des droits d'accès aux données par les utilisateurs,
- La sécurité des données et des connexions au service,
- La sauvegarde et la restauration.

La ressource peut aussi aborder les stratégies et méthodes de conception (qu'il s'agisse du schéma de la BDD ou de la structure du réseau pour y intégrer un service de BDD).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données

Mots clés :

SBGD – Sécurité – Données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites
- SAÉ 3.PilPro.04 | Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Communiquer avec un client/collaborateur à l'oral et/ou à l'écrit. Exemples : courriel, conversation téléphonique, visio-conférence, réunion, débat/argumentation, exposé technique, rapport d'activité, documentation technique
- Présenter son parcours et ses souhaits professionnels à l'oral et à l'écrit (lien avec le portfolio), comme par exemple au travers de : CV, lettre de motivation, entretien, profil réseau professionnel...
- Découvrir le monde de l'entreprise et les métiers R&T
- Faire un exposé technique
- Développer le vocabulaire technique des domaines cibles
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites
- SAÉ 3.PilPro.04 | Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Un objectif de cette ressource est de viser l'insertion professionnelle et plus directement liée au stage et à la recherche de stage. Pour les étudiants déjà en poste (apprentissage, formation continue, ...), la ressource permettra de travailler l'intégration dans l'entreprise et la communication au sein de celle-ci.

Contenus :

En tout premier lieu et pour les étudiants concernés, la recherche de stage est l'élément fondamental de ce semestre avec les activités suivantes :

- Analyse du type de candidature : spontanée ou en réponse à une offre ;
- Rédaction et mise en forme du CV et de la lettre de motivation ;
- Rédaction de l'e-mail de motivation (format court) ;
- Préparation aux entretiens ;
- Simulation d'entretiens tant en présentiel, qu'à distance ou même téléphoniques.

Les étudiants doivent s'intégrer dans leur milieu professionnel avec par exemple tout ou une partie des contenus suivants :

- Communiquer en entreprise : c'est quoi ? Pourquoi ? Comment ?
- S'exprimer formellement, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...)
- Préparer une réunion, rédiger un e-mail d'invitation ;
- Pouvoir argumenter à partir de données objectives ;
- Vulgariser un contenu scientifique ou technique ;
- Apprendre à gérer ses émotions dans un cadre professionnel ;
- Apprendre à contextualiser : connaissance de l'histoire des télécoms, de l'évolution de la sécurité des systèmes d'information, histoire de l'informatique (sous forme d'exposé, de fiche de lecture d'un ouvrage scientifique, technique, littéraire, documentaire), ... ;
- Comprendre les usages sociaux et politiques (au sens large) de l'Internet ;
- Utiliser à bon escient les données, les droits d'auteur, le droit à l'image, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Mots clés :

Insertion professionnelle – Vulgarisation – Contextualisation – Culture générale – Culture scientifique et technologique – Stage – CV – Lettre de motivation – Entretien

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites
- SAÉ 3.PilPro.04 | Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)
- Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

- Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...
- Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...
- Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...
- Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

- Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)
- Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Mots clés :

Insertion professionnelle – Stage – Profil personnel et professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

1.3.14. Ressource R3.14 : Analyse de Fourier

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes de transmission doivent être adaptés aux supports de transmission, en particulier à leur bande passante. Un filtrage, une transposition de fréquence voire un échantillonnage du signal source sont généralement mis en œuvre. La maîtrise des outils d'analyse fréquentielle est donc nécessaire.

On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Séries de Fourier (réelles et complexes)
 - introduction aux séries et aux séries de fonctions
 - harmoniques
 - spectre de puissance
 - Parseval
- Transformée de Fourier
 - propriétés : linéarité, dilatation, dérivation, retard, multiplication par une exponentielle complexe
 - TF usuelles (porte, triangle, exponentielle décroissante, gaussienne)
 - densité spectrale d'énergie
 - Parseval
 - distribution de Dirac
 - TF des signaux périodiques
- Convolution et applications
 - produit de convolution
 - filtrage
 - transposition de fréquence
 - échantillonnage
 - peigne de Dirac
 - théorème d'échantillonnage

Préconisations de mise en oeuvre :

Transformée de Fourier discrète, FFT

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces

Mots clés :

Fréquence – Analyse fréquentielle – Filtrage – Échantillonnage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

1.3.15. Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites
- SAÉ 3.PilPro.04 | Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable de s'aider d'outils logiciels d'organisation du travail et de travail collaboratif. Il s'agit d'un moyen, et non d'une fin. La mise en place et la gestion d'un projet sont amenées de manière plus précise et plus technique en 2e année de B.U.T.

Contenus :

- Savoir lire/décoder et construire un cahier des charges simple via l'analyse des besoins/d'une commande.
- Se projeter, conceptualiser, définir et hiérarchiser les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.).
- Adapter finement une solution à un contexte défini (objectifs, contraintes liées au contexte, aux ressources humaines/matérielles).
- Être capable de faire preuve de créativité pour se lancer dans un projet ou trouver des solutions innovantes (intrapreneuriat).
- Valider une idée projet.
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet.
- Apprendre à organiser son travail et celui de l'équipe à partir d'outils de planification de types Gantt ou PERT (qui fait quoi, quand, comment ?).
- Organiser des réunions de projet (avec prise de notes, compte rendu, actions à réaliser).
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en s'initiant à des méthodes de types agilité/Scrum/réitération/production immédiate.
- Apprendre à faire un bilan régulier sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent : points bloquants, solutions apportées, Lean management/amélioration continue (appliquer la critique constructive dans l'intérêt du projet ; analyse).
- Prendre en compte des coûts approximatifs et les justifier.
- Être conscient de son éco-responsabilité et intégrer la notion de développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique/responsable apportée au projet, manière de développer/coder).

L'utilisation des ressources de gestion de projets dans les SAÉ est l'objet d'une attention particulière.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Mots clés :

Organisation – Planification – Créativité – Adaptabilité – Découverte des méthodes de management de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 2 heures de TP

1.3.16. Ressource R3.PilPro.16 : Téléphonie sur IP

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux

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

- SAÉ 3.PilPro.04 | Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte les bases de connaissances et savoir-faire techniques pour la SAÉ3.04PilPro "Mettre en place une solution de téléphonie IP selon les besoins client". Ces compétences techniques sont nécessaires pour les métiers de technicien avant-vente ou de responsable d'affaires client (niveau 1 ou 2) ou consultant technique pour les entreprises.

Contenus :

L'étudiant va étudier les architectures de ToIP et les services connexes, mettre en œuvre les équipements associés à la ToIP, exploiter et maintenir un réseau de ToIP. Il saura également présenter les services convergents.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T

Mots clés :

SIP – Centrex – IPBX – PoE – Trunk SIP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 7 heures de TP

1.3.17. Ressource R3.PilPro.17 : Relation client

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.PilPro.03 | Piloter la mise en production d'un réseau informatique multi-sites
- SAÉ 3.PilPro.04 | Mettre en place une solution de téléphonie IP selon un besoin client

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Il s'agit pour l'étudiant d'être initié à la relation client dans la réalisation d'un projet technique touchant aux R&T : en avant-projet pour l'essentiel.

Contenus :

A l'écoute du besoin technique du domaine R&T du client, l'étudiant doit pouvoir traduire des données client en données techniques, proposer une solution de façon argumentée, préparer les commandes liées à la mise en œuvre du projet et restituer les données techniques à l'écrit et à l'oral.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles

Mots clés :

Avant-projet – Besoins client – Argumentation technique

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 4_PilPro.01 Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique	STAGE PilPro Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Infrastructures de sécurité	R4.02 Transmissions avancées	R4.03 Physique des télécoms	R4.04 Réseaux cellulaires	R4.05 Automatisation des tâches d'administration	R4.06 Anglais professionnel 2	R4.07 Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer	R4.08 Projet Personnel et Professionnel	R4.09 Technologies des réseaux et télécoms	R4.10 Management d'équipe
Administrer	AC21.01		X	X								X		
	AC21.02		X	X	X					X		X		
	AC21.03		X	X								X		
	AC21.04		X	X	X							X		
	AC21.05	X	X	X								X		
	AC21.06	X	X	X						X	X	X		X
Connecter	AC22.01		X	X		X	X	X				X		
	AC22.02		X	X	X							X		
	AC22.03		X	X	X							X		
	AC22.04	X	X	X				X				X		
	AC22.05	X	X	X						X	X	X		X
Programmer	AC23.01		X	X					X			X		
	AC23.02	X	X	X						X	X	X		
	AC23.03	X	X	X								X		
	AC23.04		X	X								X		X
	AC23.05		X	X								X		
Piloter	AC24.01PilPro	X	X	X								X	X	X
	AC24.02PilPro	X	X	X								X		X
	AC24.03PilPro	X	X	X								X		
	AC24.04PilPro	X	X	X								X	X	X
	AC24.05PilPro	X	X	X								X		X
Organiser	AC25.01PilPro	X	X	X								X	X	X
	AC25.02PilPro	X	X	X								X		X
	AC25.03PilPro	X	X	X								X		X
	AC25.04PilPro	X	X	X								X		X
Volume total				18	15	18	20	18	11	11	5	15	13	144
Dont TP				12	6	8	9	9	5	5	0	8	6	68
Adaptation Locale (SAÉ)		39												39
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)							57							57
TP Adaptation locale							45							45

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

2.2.1. SAÉ 4.PilPro.01 : Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique d'un client

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Pilotage de Projets Réseaux, lorsqu'il est missionné pour sécuriser un réseau, est amené à faire des choix techniques et à les expliquer à son client.

Descriptif générique :

Le professionnel PilPro répond à une demande d'un client (un futur acheteur ou un service informatique d'une entreprise) pour sécuriser son infrastructure. Son objectif est de proposer une réponse argumentée qui l'amène à :

- analyser l'offre ;
- en faire une présentation écrite ou orale, éventuellement de proposer une maquette ;
- déployer ou assurer la migration en proposant des améliorations ;
- réaliser des tests de validation ;
- restituer les données techniques sous forme de tableaux de bords accompagnés d'explications techniques.

Le professionnel PilPro doit également étudier les aspects juridiques, dont la protection juridique issue des lois françaises et européennes (droit pénal, droit social, RGPD, diffusion de la charte internet, droits d'administration, etc.). Il doit aussi prendre en compte les relations interpersonnelles, comprendre le rôle de chaque participant, savoir travailler en équipe, tenir compte des contraintes du client. Pour cela, des compétences techniques, relationnelles, organisationnelles sont nécessaires.

Apprentissages critiques :

- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.PilPro.09 | Technologies des réseaux et télécoms
- R4.PilPro.10 | Management d'équipe

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. STAGE.PilPro : Stage

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le B.U.T. R&T a pour objectif de former des techniciens supérieurs polyvalents dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines des réseaux informatiques, des télécommunications et de l'informatique.

L'entreprise doit être en capacité de proposer des mises en situations significatives liées aux compétences de déploiement, d'installation ou de maintien en condition opérationnelle sur :

- des infrastructures réseaux sécurisées ;
- des infrastructures de télécommunications ;
- des réseaux d'objets connectés ;
- des solutions logicielles sur des systèmes Cloud ;
- de pilotage de projet réseaux ou télécommunications.

Les activités développées devront être en adéquation, si possible, avec le projet professionnel et le choix de parcours de l'étudiant. Il devra en outre développer, appliquer, et consolider ses savoirs-faire et ses savoirs-être :

- s'intégrer dans l'entreprise : découvrir les aspects organisationnels, les codes de l'entreprise, l'interaction avec ses collègues, responsables ;
- développer ses connaissances des outils, des méthodes de travail, de la gestion et de la réalisation des missions confiées ;
- développer son autonomie, son esprit d'initiative ;
- rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité
- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms
- R4.04 | Réseaux cellulaires
- R4.05 | Automatisation des tâches d'administration
- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.PilPro.09 | Technologies des réseaux et télécoms
- R4.PilPro.10 | Management d'équipe

2.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer une architecture de réseau sécurisé. Ils devront également choisir les bons outils de cryptologie adaptés à chaque fonctionnalité recherchée.

Contenus :

- Équipements dédiés à la sécurité
- Bases de cryptographie asymétrique (chiffrement asymétrique, certificats, signature, pki, ...)
- Services et applications sécurisées (SSL, HTTPS, ...)
- Architecture réseau sécurisée (DMZ, proxy, reverse-proxy, ...)
- Approfondissement des mécanismes de filtrage et de contrôle d'accès (Proxy-Firewall, NAT, ACL...)
- Tunnels VPN

Penser à systématiser l'utilisation de logiciels d'analyse de trames (WireShark, TCPDUMP, ...) pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Cybersécurité – Cryptologie – Certificat – Signature – Pki – VPN – DMZ – Proxy – Services sécurisés – ACL – Firewall

Volume horaire :

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

2.3.2. Ressource R4.02 : Transmissions avancées

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments d'une chaîne de transmission avancée.

Contenus :

- Propagation à trajets multiples et interférences inter symboles
- Modulation à étalement de spectre, OFDM et multiplexages associés CDMA et OFDMA
- MIMO
- Correction d'erreurs et mesures de taux d'erreurs
- Veille technologique (conférence, webinaire, ...)

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

OFDM – CDMA – MIMO – IES – TEB/BER – FEC

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 6 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Physique des télécoms

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de caractériser, mesurer et analyser et déployer des dispositifs radio ou optiques indispensables aux transmissions modernes.

Contenus :

- Propagation des ondes, Onde incidente, transmise et réfléchi, Modes de propagation, Dispositifs optiques/photoniques : émetteurs et amplificateurs optiques
- Diagramme rayonnement, gain d'antenne, types d'antennes
- Guides d'ondes, adaptation d'impédance, abaque de Smith
- Bilan de liaison

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Propagation des ondes – Modes – Ondes stationnaires – ROS/TOS – Diagramme de rayonnement – Gain de puissance – Bilan de liaison – Optique – Photonique

Volume horaire :

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

2.3.4. Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'analyser, de mesurer ou de déployer des réseaux cellulaires

Contenus :

- Réseaux d'opérateurs pour mobiles
- Connaître l'architecture des réseaux mobiles actuels (2G-5G, xG), notions de cœur de réseau
- Connaître les débits et les services offerts par les réseaux
- Connaître les bases de la couche radio et les procédures d'accès au réseau.
- Connaître les critères d'évaluation de la qualité de service dans un réseau cellulaire (couverture/cartographie, choix des protocoles, services,...)

Prérequis :

- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

2G – 3G – 4G – 5G – Réseaux mobiles – Réseaux cellulaires – Couche radio – Cartographie – LTE – LTE Advanced – NR (new radio) – Hand Over – NodeB

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 9 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Afin d'améliorer l'administration d'un parc informatique ou la surveillance des infrastructures réseaux, le professionnel R&T est amené à développer des scripts permettant le relevé et le traitement automatique des paramètres.

Contenus :

Seront abordés :

- L'automatisation,
- La gestion de configuration,
- La recherche d'information système et la gestion de la base des registres,
- L'ordonnancement des tâches,
- La gestion des erreurs et la manipulation des journaux d'événement,
- La création de scripts avancés,
- La sécurité et la signature des scripts,
- La gestion des mémoires et des entrées/sorties,
- L'application des expressions régulières pour l'automatisation.

Ces notions seront abordées autant du point de vue Linux que Windows en utilisant potentiellement les environnements technologiques Powershell ou shell.

Ces notions pourront être appliquées à la gestion de conteneurs. Il sera possible d'introduire ici l'usage des outils d'automatisation tels que Ansible et de poursuivre la prise en main de l'environnement Git.

Apprentissage critique ciblé :

- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts

Mots clés :

Automatisation – Scripts – Expressions régulières – Journaux d'événements – Administration système

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.PilPro.01 | Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique d'un client
- STAGE.PilPro | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Participer à/conduire une réunion
- Faire un compte-rendu
- Rechercher, comprendre, synthétiser, vulgariser et présenter des données techniques à l'écrit et à l'oral,
- Approfondir son vocabulaire de spécialité
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques
- Comprendre et rédiger une documentation technique

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Portfolio avec des traces dans une langue étrangère dont l'anglais

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.PilPro.01 | Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique d'un client
- STAGE.PilPro | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

En amont de la première immersion professionnelle R&T, un objectif de cette ressource est l'acquisition d'outils permettant de collaborer efficacement au sein d'une organisation.

Préconisation de contenus :

- Lire et écrire un cahier des charges ;
- Lire un appel d'offres ;
- Expliquer à des néophytes ou à des clients une démarche technique ;
- Construire un support percutant au contenu immédiatement lisible ;
- Apprendre à négocier.

Dans la démarche de l'étudiant, tout ou une partie des thèmes suivants pourront être abordés :

- Prendre conscience des risques psycho-sociaux (manipulation, aliénation, exploitation...);
- Appréhender les situations de conflit ;
- Appréhender le changement ;
- Prendre en compte les évolutions sociales et environnementales ;
- Agir de manière éco-responsable : sensibilisation à une éthique numérique (choix d'une activité responsable, économie low-tech, etc.) ;
- Lutter contre la pollution numérique : Green IT, écologie, éco-conception, développement durable et transverse, recyclage systématique, utilisation de matériels durables, conscience critique de la surconsommation.
- Réfléchir aux enjeux économiques, géo-politiques et industriels du dérèglement climatique ;
- Utiliser du matériel et des logiciels équitables (open-source par exemple) ;
- Soigner son image numérique ;
- Développer une approche de la citoyenneté et de la responsabilité citoyenne : enjeux de la liberté d'expression en contexte de laïcité ;
- Appréhender les enjeux de l'intelligence artificielle, de la numérisation sociale (GAFAM, big data, ...).

Une partie des travaux pourra être consacrée à un entraînement au rapport écrit et à la soutenance orale sous forme de rédaction d'analyse, de résumé, de comptes-rendus, de présentations orales courtes (seul ou en groupe).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Gestion de conflits – Conduite du changement – Ethique numérique – Enjeux politiques et environnementaux – Approches communicationnelles et socio-culturelles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.8. Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.PilPro.01 | Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique d'un client
- STAGE.PilPro | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)
- Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)
- Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes
- Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

- Passerelles et choix de poursuites d'études

- Rapport et soutenance de stage
- Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.03PilPro | Co-animation d'une équipe technique
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Mots clés :

Insertion professionnelle – Posture professionnelle – Orientation – Organisations

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures

2.3.9. Ressource R4.PilPro.09 : Technologies des réseaux et télécoms

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux

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

- SAÉ 4.PilPro.01 | Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique d'un client
- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource permet d'aborder les savoir-faire techniques réseaux et télécoms de manière transversale afin que l'étudiant puisse analyser judicieusement les besoins techniques d'un client, choisir la solution efficace, restituer les données techniques en réponse à ce besoin.

Contenus :

Le contenu concerne au choix :

- le domaine de la sécurité des réseaux LAN (services et fonctionnalités fondamentales des LAN et WLAN, les limites, mise en évidence leurs faiblesses et exploitation de leurs vulnérabilités)
- le domaine de la sécurité des services réseaux (identification des faiblesses des services d'Internet (DNS, Web, ...) et proposition des solutions sécurisées).
- le domaine des services réseaux opérateurs (backbone, réseau structurant, réseau d'accès, BGP, MPLS, VPN N2, VPN N3, MPLS TE, SD-WAN, etc)
- le domaine des infrastructures des réseaux d'accès cuivre/fibre/radio

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T

Mots clés :

Sécurité des réseaux – Infrastructures des réseaux télécoms

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 8 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.PilPro.10 : Management d'équipe

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.PilPro.01 | Piloter des solutions de sécurité pour les besoins du réseau informatique d'un client
- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra identifier les fonctions d'un manager à travers tous les verbes d'action qui définissent ce rôle (gérer, encadrer, diriger, déléguer...). On abordera la gestion d'une équipe en étudiant la notion de motivation, l'esprit d'équipe.

Contenus :

Par des jeux de rôle on peut faire endosser aux étudiants différentes situations qui nécessitent pour un manager d'agir, de mener une réunion, de prendre des décisions, de réagir face à des comportements, de trouver des solutions.

Cette ressource pourra servir de base pour le PPP et l'expression culture et communications du S4.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC24.01PilPro | Compréhension d'un cahier des charges technique R&T
- AC24.02PilPro | Planification des étapes d'un projet technique R&T
- AC24.04PilPro | Proposition de solutions techniques R&T efficaces
- AC24.05PilPro | Échanges vulgarisés ou techniques avec tous les acteurs d'un projet
- AC25.01PilPro | Prise en compte des contraintes d'un pilotage de projet R&T
- AC25.02PilPro | Planification de solutions techniques R&T efficaces
- AC25.03PilPro | Prise de conscience des enjeux de la communication dans les relations interpersonnelles
- AC25.04PilPro | Établissement d'un relationnel de qualité

Mots clés :

Manager – Gérer une équipe – Collaborer

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 5.01 Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	SAE 5.02 Piloter un projet informatique	SAE 5. PIIPro.03 Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T	PORTFOLIO Portfolio	R5.01 WiFi avancé	R5.02 Supervision des réseaux	R5.03 Ingénierie de systèmes télécoms	R5.04 Cycle de vie d'un projet informatique	R5.05 Anglais : Insertion professionnelle 1	R5.06 Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans	R5.07 Projet Personnel et Professionnel	R5.08 Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	R5. PIIPro.09 Ingénierie financière de projet	R5. PIIPro. 10 Devenir Manager	R5. PIIPro.11 Etude de solutions techniques d'aménagement des infrastructures R&T	
Administrer	AC31.01	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				
	AC31.05	X	X	X	X				X	X	X	X	X				
	AC31.06	X	X	X	X				X		X	X	X				
Connecter	AC32.01	X			X	X		X				X					
	AC32.02	X			X	X						X					
	AC32.03	X			X							X					
	AC32.04	X			X	X						X					
	AC32.05	X	X	X	X					X	X	X	X				
Programmer	AC33.01	X	X	X	X				X	X	X	X	X				
	AC33.02	X	X	X	X				X		X	X	X				
	AC33.03	X	X		X				X	X	X	X					
	AC33.04	X	X		X		X		X			X					
	AC33.05	X	X	X	X				X	X	X	X					
	AC33.06	X	X		X		X		X			X					
Piloter	AC34.01PIIPro			X	X							X			X	X	
	AC34.02PIIPro			X	X							X			X		
	AC34.03PIIPro			X	X							X			X		
	AC34.04PIIPro			X	X							X		X	X	X	
	AC34.05PIIPro			X	X							X		X	X		
Organiser	AC35.01PIIPro			X	X							X		X	X		
	AC35.02PIIPro			X	X							X		X	X		
	AC35.03PIIPro			X	X							X			X		
	AC35.04PIIPro			X	X							X		X	X		
	AC35.05PIIPro			X	X							X		X	X	X	
Volume total						18	18	17	7	14	22	7	11	19	27	44	204
Dont TP						11	13	10	4	7	7	3	4	10	18	26	113
Adaptation Locale (SAE)				60													60
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									76								76
TP Adaptation locale									70								70

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

3.2.1. SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T, en charge d'un projet technique, doit assurer l'ensemble des étapes du projet en concevant, réalisant et en présentant une solution technique mariant les différentes technologies réseaux, télécommunications et informatiques. Il assure également la coordination entre les techniciens faisant partie du projet.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T est en charge de projets et d'architectures variées dont il coordonne la conception, la maintenance et l'évolution. Il s'assure de la formation des utilisateurs et de la documentation (procédures, ...). Il présente régulièrement les évolutions de son architecture à sa hiérarchie éventuellement en langue étrangère.

Il doit faire preuve de recul quant aux solutions techniques utilisées. Il assure la veille technologique tout en facilitant les échanges et en organisant les interventions de son équipe technique (gestion de projet, méthodologie de répartition de tâches, jalons, etc.). Cette coordination doit être également pensée dans le cadre du travail collaboratif à distance (site web collaboratif, espace de stockage partagé, outils de suivi de versions, etc.) en gardant à l'esprit la sécurisation des outils (authentification, gestion d'accès et des droits, protection des données, etc.).

Il doit également se placer comme un acteur averti du développement durable, de la transition énergétique et des réglementations en vigueur (entreprise, RGPD, ARCEP, etc.).

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | WiFi avancé
- R5.02 | Supervision des réseaux
- R5.03 | Ingénierie de systèmes télécoms
- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est intégré dans un service de technologies de l'information dans lequel il est amené à travailler sur la conception d'applications ou de projets informatiques au sein d'une équipe. Il doit mettre en œuvre un environnement de travail collaboratif et utiliser des méthodologies de gestion de projet informatique.

Descriptif générique :

Un projet informatique nécessite une répartition de tâches entre les différents membres de l'équipe dont le professionnel R&T fait partie et où il peut coordonner certaines des activités du projet. Il s'appuie sur différentes méthodes de gestion de projet (Agiles, SCRUM, ...) et d'outils collaboratifs. L'équipe assure le cycle de vie du projet informatique au travers des étapes suivantes :

- Analyser le besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définir les objectifs
 - Rédiger le cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques
 - Définir la stratégie de mise en production
 - Tenir compte des problèmes de sécurité
- Mettre en place un environnement de travail collaboratif
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement comme par exemple GitLab
 - Gestion des branches de développement et production
 - Création de clones
 - Gestion des tickets
 - Gestion des versions
- Découper le travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
 - Choisir les environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE tel que VSCode, Docker, ...)
 - Prévoir les procédures de tests unitaires et qualification tout au long de la phase de développement
- Produire les documentations
 - La documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application
 - La documentation utilisateur en vue de la formation des usagers
- Mettre en production les différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production,...).

Apprentissages critiques :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.PilPro.03 : Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Pilotage de Projets Réseaux, en tant que chargé d'affaire ou responsable client, réalise des études de cas (RAC, BE, avant projet, avant vente) et prend en charge l'intégralité d'un projet R&T.

Descriptif générique :

Le professionnel PilPro, lorsqu'il réalise une étude de cas, a au cœur de ses préoccupations :

- les choix techniques argumentés ;
- la démarche de gestion des risques ;
- le management d'équipe, animation de groupes, conduite de réunions techniques ;
- la gestion de projet au travers de méthodes Agile ;
- l'évaluation de projet et l'étude d'impact ;
- le chiffrage d'un projet ;
- le retour sur investissement ;
- la documentation pour l'équipe d'exploitation.

La partie de génie civil pourra être abordée pour les projets de déploiement d'aménagement d'infrastructures.

Le professionnel s'appuie sur la démarche de résolution de problème technique, l'animation de groupe, la collecte des données, la priorisation. Il est attentif à l'étude des solutions les plus récentes (dont celles liées au développement durable), à l'écoresponsabilité dans les choix opérés et à l'évolution de la réglementation en vigueur.

Apprentissages critiques :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC34.01PilPro | Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T
- AC34.02PilPro | Animation technique d'équipes pluridisciplinaires
- AC34.03PilPro | Coordination d'équipes sur une partie de projet R&T ou sa totalité
- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC34.05PilPro | Livraison et suivi technique de projet R&T
- AC35.01PilPro | Rigueur dans le pilotage d'un projet R&T dans sa globalité
- AC35.02PilPro | Flexibilité dans la gestion des équipes et des tâches
- AC35.03PilPro | Prise de responsabilité envers les équipes
- AC35.04PilPro | Valorisation de solutions déployées, ou d'offres techniques, ou d'offres commerciales
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel
- R5.PilPro.09 | Ingénierie financière de projet

- R5.PilPro.10 | Devenir Manager
- R5.PilPro.11 | Etude de solutions techniques d'aménagement des infrastructures R&T

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : WiFi avancé

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer et maintenir une infrastructure sans fil centralisée, ainsi que de mesurer la qualité de la couverture radio (puissance, canaux, débit, interférences, ...).

Contenus :

- Normes (rappels)
- Couche physique (antennes, spectre, ...)
- Couverture radio
- Gestion centralisée (contrôleur)
- Sécurité (Authentification, Chiffrement, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise

Mots clés :

WIFI – 80211 – Bornes – Contrôleur WIFI – Antennes – Sécurité – Spectre – Propagation "indoor"

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Supervision des réseaux

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer une solution de supervision du système d'information d'une entreprise. Les concepts fondamentaux suivants seront mis en oeuvre :

Contenus :

- Méthodologie de la supervision ,
- Architecture d'un système de supervision,
- Services et protocoles, outils de supervision, outils de métrologie,
- Gestion des logs,
- API de supervision,
- Développement de modules complémentaires (plug-in).

Penser à systématiser l'utilisation de WireShark pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

NTP – Logs – SNMP – SIEM – Tableau de bord – Nagios – Centreon – Netflow – API REST

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 13 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'étudier, de caractériser et de mettre en œuvre un système de transmission.

Contenus :

- Étude et conception de différentes briques d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Mise en application d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Veille technologique
- Exemples de systèmes : Radio logicielle, Antennes, WiFi, MIMO, Faisceaux hertziens, FTTH – FTTx, LiFi, FiWi

Prérequis :

- R5.01 | WiFi avancé

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise

Mots clés :

Systèmes télécoms – Radio logicielle – SDR – Antennes – WiFi – MIMO – Faisceaux hertziens – FTTH – FTTx – LiFi – FiWi – Fibres optiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 10 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être amené à gérer toutes les étapes d'un projet informatique depuis le cahier des charges jusqu'à la mise en production et la fourniture de documentation tant utilisateurs que technique. Cette ressource a donc pour objectif de faire appréhender toutes les étapes d'un projet informatique depuis l'expression d'un besoin jusqu'au produit fini.

Contenus :

Cette ressource aborde les notions suivantes :

- Analyse du besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définition des objectifs,
 - Rédaction du cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques,
 - Choix de la stratégie de mise en production,
 - Prise en compte des problèmes de sécurité.
- Mise en place d'un environnement de travail collaboratif :
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement (par ex. GitLab) à travers la gestion des branches de développement et production, la création de clones, la gestion des tickets, la gestion des versions,
 - Découpage du travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
- Choix des environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE, Docker, ...).
- Mise en place des procédures de tests unitaires et de qualification tout au long de la phase de développement.
- Production de documentations :
 - Documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application,
 - Documentation utilisateur en vue de la formation des usagers,
 - Outils pour la génération de documentation : générateurs à partir du code (Sphinx, Javadoc, ...), langage pour la documentation (markdown, asciidoc, restructured text, ...)
- Mise en production des différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production, ...).

Cette ressource s'appuiera sur la réalisation d'un projet informatique en groupe restreint dans la SAÉ5.02 "Piloter un projet informatique". Elle pourra mobiliser les concepts des méthodes Agile et Scrum vus dans la ressource R5.08 "Gestion de projets".

On pourra approfondir certains de ces contenus en s'appuyant sur ceux décrits dans la ressource R5.DevCloud.09 « Outils et méthodes DevOps ».

Prérequis :

- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

Versionning – Cahier des charges – Environnement de travail collaboratif – Gestion de projet – Git – IDE – Documentation – Sécurité – Déploiement – Partage – Cycle de vie – Méthode Agile

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.PilPro.03 | Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Rendre compte à l'oral et/ou à l'écrit de son expérience professionnelle, ses compétences, ses qualités et ses points d'amélioration
- Se projeter dans un parcours universitaire ou professionnel post B.U.T. (lien avec le portfolio)
- Mettre en perspective les nouvelles technologies et en avoir une approche critique
- Consolider les techniques de communication professionnelle orale et écrite
- Renforcer les compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Préparation du stage de S6

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 7 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.PilPro.03 | Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

À la suite de la première immersion professionnelle R&T et en amont de la seconde, cette ressource vise notamment, grâce au recul développé par les étudiants au cours du précédent stage, à développer des outils d'intégration et de collaboration.

Contenus :

- Renforcement de l'expression formelle, remédiation (CCDMD.qc.ca/fr Canadien, Projet Voltaire, Ecri+, Dictée des IUT, concours d'écriture...);
- Renforcement de l'utilisation des outils bureautiques : fonctionnalités avancées;
- Renforcement des capacités à produire un document clair et concis;
- Renforcement des capacités à construire un support visuel de présentation orale;
- Renforcement des capacités à présenter oralement, de manière claire et concise;
- Compréhension de la multiplicité des langages et les biais cognitifs associés;
- Compréhension de l'image, de la culture et de l'identité d'une entreprise;
- Initiation à la gestion de l'humain, à différents types de management, à la prévention des conflits;
- Conduite, animation de réunion;
- Reprise et amélioration des documents d'insertion professionnelle (CV, lettre de motivation, profil LinkedIn, ...).

L'étudiant sera également force de proposition en faisant preuve de créativité, en animant un brainstorming pour dégager de nouvelles idées, directions, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication écrite et orale – Relations humaines – Insertion professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 7 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.PilPro.03 | Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

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

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

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers R&T à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

- Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année
- Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)
- Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel
- Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)
- Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)
- Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)
- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)
- Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel
- Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

- Recherche de stage
- Portfolio
- CV et lettre de motivation
- Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01PilPro | Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T
- AC34.02PilPro | Animation technique d'équipes pluridisciplinaires
- AC34.03PilPro | Coordination d'équipes sur une partie de projet R&T ou sa totalité
- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC34.05PilPro | Livraison et suivi technique de projet R&T
- AC35.01PilPro | Rigueur dans le pilotage d'un projet R&T dans sa globalité
- AC35.02PilPro | Flexibilité dans la gestion des équipes et des tâches
- AC35.03PilPro | Prise de responsabilité envers les équipes
- AC35.04PilPro | Valorisation de solutions déployées, ou d'offres techniques, ou d'offres commerciales
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Mots clés :

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences – Stage – Connaissance de soi – Stratégie d'insertion – Plan de carrière

Volume horaire :

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

3.3.8. Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.PilPro.03 | Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable d'élaborer des solutions adaptées à des contraintes explicites ou implicites, et mettre en œuvre une organisation complète et détaillée, en s'aidant d'outils et de méthodes professionnels.

Contenus :

- Lire ou décoder un cahier des charges complexe
- Construire un cahier des charges complexe
- Conceptualiser de manière détaillée et exhaustive les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.)
- Mettre en place les conditions nécessaires à la créativité, l'intrapreneuriat, et mettre en place des méthodes de validation des idées
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet et en étant capable d'y prendre différents rôles
- S'adapter à des profils professionnels différents qui interviennent dans un projet (manager, collaborateur, client)
- Maîtriser le Lean Management (l'amélioration continue) : réaliser un bilan régulier sur l'avancée d'un projet (points bloquants, solutions apportées...)
- Organiser, préparer et conduire des réunions de projet : planification, prise de notes, comptes rendus, actions à réaliser
- Comprendre et analyser, contextualiser finement un sujet, adapter une solution à un contexte particulier (objectifs projet, contraintes liées au contexte et ressources humaines/matérielles/budgétaires)
- Être capable d'anticiper les risques (matrice, criticité) et mettre en place des stratégies de réponse associées à des plans d'actions
- Maîtriser les bilans réguliers sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent
- Découper un projet en tâches détaillées
- Estimer finement le temps nécessaire à l'élaboration de chaque tâche
- Construire un rétroplanning intégrant les aléas attendus d'un projet technique (fiable, réaliste, prudent...)
- Répartir finement les tâches dans l'équipe de travail ; être capable de basculer d'un rôle à l'autre, d'une tâche à l'autre
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en fonction des contraintes
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en mettant en œuvre des méthodes de types Agile/Scrum/réitération/production immédiate
- Savoir construire, motiver et faire vivre une équipe (adéquation des compétences/membres/personnalités dans une équipe, veiller à la compatibilité ou à la complémentarité au sein d'une équipe projet)
- Intégrer l'éco-responsabilité, le développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique ou responsable apportée au projet, manière de développer ou coder)
- Prendre en compte des coûts approximatifs et gérer un budget

Le stage représente un cadre particulier d'application des ressources.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

Mots clés :

Agilité – Cahier des charges – Coûts – Éco-responsabilité – Lean management – Gantt

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.PilPro.09 : Ingénierie financière de projet

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux

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

- SAÉ 5.PilPro.03 | Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource a pour vocation première de faire acquérir une logique financière fondée sur l'évaluation de la rentabilité et du risque aux étudiants. Elle apprend aux étudiants à présenter une vision d'ensemble des connaissances en matière d'analyse financière. En tant que chargé.e d'affaires, l'étudiant.e devra s'interroger sur la création de valeur par l'entreprise et nécessairement la connaissance des documents de synthèse comptables est indispensable.

Contenus :

La compréhension des mécanismes de coût et de marge constitue également l'un des intérêts de cette ressource. En acquérant ces compétences, l'étudiant peut ainsi communiquer avec le Directeur Administratif et Financier (DAF).

Les détails de la facturation seront présents (présentation d'une facture, les moyens de paiement, l'analyse de bilan). Au-delà de l'analyse de la structure financière grâce à un bilan fonctionnel, l'étudiant doit savoir calculer des ratios, des fonds, des soldes, des capacités de financement, des seuils de rentabilité, des budgets, des TVA.

On attend de lui qu'il soit capable d'analyser un compte de résultat; d'évaluer l'activité d'une entreprise et les conditions nécessaires à la rentabilité.

Prérequis :

- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC34.05PilPro | Livraison et suivi technique de projet R&T
- AC35.01PilPro | Rigueur dans le pilotage d'un projet R&T dans sa globalité
- AC35.02PilPro | Flexibilité dans la gestion des équipes et des tâches
- AC35.04PilPro | Valorisation de solutions déployées, ou d'offres techniques, ou d'offres commerciales
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Mots clés :

Budget – Trésorerie – Facturation – Bilan – Financement

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 10 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.PilPro.10 : Devenir Manager

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux

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

- SAÉ 5.PilPro.03 | Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource permet d'apporter les bases des savoir, savoir-faire et savoir être nécessaire pour planifier et coordonner des tâches techniques, prendre en compte un contexte technique et humain, animer une réunion technique, gérer des relations interpersonnelles au sein d'une entreprise ou entre entreprises.

Contenus :

Au-delà de la compréhension des rôles du manager, l'étudiant doit être capable de répondre à un appel d'offres technique R&T, de manager une équipe, en mettant en place une méthodologie de projet à partir d'un cahier des charges, en le pilotant et en le menant à son terme. Il doit être conscient des responsabilités liées à toutes les étapes du projet, à la nécessaire coordination des équipes (techniques, commerciales, administratives, prestataires).

Cette ressource lui permet de comprendre les marchés publics et/ou privés. L'étudiant doit savoir appliquer les règles du marketing stratégique en analysant le marché, en connaissant la segmentation du public visé. Il mettra en œuvre ses connaissances liées au marketing d'affaires en connaissant toutes les caractéristiques de la vente d'affaires, les pratiques des marchés, les niveaux d'analyse et de décision spécifiques au domaine technique réseaux informatiques et télécoms.

Les techniques de négociation étant au cœur des relations entre les personnes, cette ressource développe une approche normative de la négociation, avec ses concepts, méthodes et stratégies. Elle intègre les idées les plus récentes et les plus opérationnelles pour la mise en œuvre de stratégies de négociation adaptées au profil des partenaires engagés dans le projet. Les techniques d'argumentation doivent s'appuyer sur une bonne connaissance de l'analyse client.

Prérequis :

- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01PilPro | Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T
- AC34.02PilPro | Animation technique d'équipes pluridisciplinaires
- AC34.03PilPro | Coordination d'équipes sur une partie de projet R&T ou sa totalité
- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC34.05PilPro | Livraison et suivi technique de projet R&T
- AC35.01PilPro | Rigueur dans le pilotage d'un projet R&T dans sa globalité
- AC35.02PilPro | Flexibilité dans la gestion des équipes et des tâches
- AC35.03PilPro | Prise de responsabilité envers les équipes
- AC35.04PilPro | Valorisation de solutions déployées, ou d'offres techniques, ou d'offres commerciales
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Mots clés :

Négociation – Marketing stratégique – Marketing d'affaires – Méthodologie de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 27 heures dont 18 heures de TP

3.3.11. Ressource R5.PilPro.11 : Etude de solutions techniques d'aménagement des infrastructures R&T

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux

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

- SAÉ 5.PilPro.03 | Déployer une solution technique d'aménagement des infrastructures R&T

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte les bases de connaissances et savoir-faire techniques nécessaires pour les métiers de conducteurs de travaux, de chargés d'affaires FTTx/cuivre/radio, de chargés d'affaires d'aménagement réseaux, de technicien vie du réseau, de techniciens de production, de techniciens de maintenance et de coordinateurs de projet de solutions réseaux d'entreprises.

Contenus :

L'étudiant va étudier le déploiement et/ou l'exploitation d'une solution technique d'aménagement des infrastructures Réseaux et Télécoms en s'appuyant sur les ressources déjà étudiées et en partant des études de cas de terrain. L'étudiant sera ainsi force de proposition en expliquant, argumentant des choix technologiques dans le domaine des réseaux et des télécoms auprès d'une équipe technique ou non technique. Il saura prendre en compte l'ensemble des contraintes techniques, réagir aux évolutions du projet, prendre en compte l'impact environnemental.

Prérequis :

- R5.03 | Ingénierie de systèmes télécoms

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01PilPro | Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T
- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Mots clés :

Déploiement – Infrastructures – Réseaux informatiques – Impact environnemental

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 44 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.PIIPro.01 Piloter des projets techniques complexes R&D	STAGE.PIIPro Stage	PORTFOLIO Portfolio	R6.01 Anglais : Insertion professionnelle 2	R6.02 Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en	R6.03 Connaissance de l'entreprise	R6.PIIPro.04 Conduite et valorisation d'un projet R&T	
Administrer	AC31.01		X	X			X	X	
	AC31.02		X	X	X	X		X	
	AC31.03		X	X			X		
	AC31.04		X	X	X	X		X	
	AC31.05		X	X	X	X		X	
	AC31.06		X	X				X	
Connecter	AC32.01		X	X			X		
	AC32.02		X	X			X		
	AC32.03		X	X			X		
	AC32.04		X	X					
	AC32.05		X	X	X	X			
Programmer	AC33.01		X	X	X		X		
	AC33.02		X	X		X	X		
	AC33.03		X	X	X	X	X		
	AC33.04		X	X					
	AC33.05		X	X	X	X			
	AC33.06		X	X					
Piloter	AC34.01PIIPro	X	X	X				X	
	AC34.02PIIPro	X	X	X				X	
	AC34.03PIIPro	X	X	X				X	
	AC34.04PIIPro	X	X	X				X	
	AC34.05PIIPro	X	X	X				X	
Organiser	AC35.01PIIPro	X	X	X				X	
	AC35.02PIIPro	X	X	X				X	
	AC35.03PIIPro	X	X	X				X	
	AC35.04PIIPro	X	X	X				X	
	AC35.05PIIPro	X	X	X				X	
Volume total					8	11	11	18	48
Dont TP					4	4	2	9	19
Adaptation Locale (SAE)		15							15
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)					17				17
TP Adaptation locale					15				15

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

4.2.1. SAÉ 6.PilPro.01 : Piloter des projets techniques complexes R&T

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Pilotage de Projets Réseaux, lorsqu'il est en charge d'un projet complexe impliquant différentes technologies R&T, cerne tant les besoins techniques et matériels que les ressources humaines pour mettre en place l'environnement nécessaire au projet. Il assure ensuite sa réalisation et son exploitation y compris en cas de crise (par exemple de cybersécurité).

Descriptif générique :

Le professionnel PilPro, en faisant preuve d'esprit d'analyse, de réactivité et de flexibilité, doit argumenter et valoriser les choix qu'il effectue dans le pilotage de son projet :

- sur la solution technique retenue (infrastructure, services, ...);
- sur les équipements matériels choisis;
- sur les ressources humaines (choix des collaborateurs, prestataires, éventuels recrutements sur la base de fiches de postes, etc.);
- sur l'organisation quotidienne du projet y compris lorsqu'il doit faire face à une gestion de crise (cyber par exemple).

Apprentissages critiques :

- AC34.01PilPro | Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T
- AC34.02PilPro | Animation technique d'équipes pluridisciplinaires
- AC34.03PilPro | Coordination d'équipes sur une partie de projet R&T ou sa totalité
- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC34.05PilPro | Livraison et suivi technique de projet R&T
- AC35.01PilPro | Rigueur dans le pilotage d'un projet R&T dans sa globalité
- AC35.02PilPro | Flexibilité dans la gestion des équipes et des tâches
- AC35.03PilPro | Prise de responsabilité envers les équipes
- AC35.04PilPro | Valorisation de solutions déployées, ou d'offres techniques, ou d'offres commerciales
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.PilPro.04 | Conduite et valorisation d'un projet R&T

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.PilPro : Stage

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans les domaines des Réseaux et des Télécommunications, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. R&T doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux des parcours, à savoir : « former des techniciens supérieurs et futurs cadres intermédiaires capables de comprendre, de mettre en œuvre, de configurer et de maintenir des équipements et systèmes d'information, tout en assurant leur sécurité physique et logicielle. »

Les mises en situations professionnelles doivent correspondre au parcours choisi et au projet professionnel et personnel de l'étudiant au travers de différentes missions dont voici une liste non exhaustive :

- analyser des risques d'attaques menaçant les systèmes d'informations d'une entreprise (réseaux, serveurs, postes de travail, ...)
- comprendre, déployer, tester une infrastructure ou une application informatique, mettre en place et maintenir un environnement Cloud adapté, ...
- fournir l'accès au réseau pour les entreprises ou les particuliers (fibres optiques, cœur de réseaux, ...), mise en place solutions multimédias de communication pour l'entreprise (téléphonie sur IP, visio-conférence, vidéo-protection), configurer et de maintenir le réseau de données d'une entreprise, ...
- analyser, piloter les demandes internes et externes de réseaux informatiques et de télécommunications des organisations quelles que soient leurs tailles en dialoguant avec les différents d'un projet ou d'un contrat, ...
- déployer, maintenir des technologies de communication (LoRa, Sigfox, NB-IoT, IEEE 802.15.4, WiFi, Bluetooth, 3G, 4G, 5G, xG). entre objets mobiles et communicants : téléphones, ordinateurs, véhicules, capteurs de toute nature.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01PilPro | Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T
- AC34.02PilPro | Animation technique d'équipes pluridisciplinaires
- AC34.03PilPro | Coordination d'équipes sur une partie de projet R&T ou sa totalité
- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC34.05PilPro | Livraison et suivi technique de projet R&T
- AC35.01PilPro | Rigueur dans le pilotage d'un projet R&T dans sa globalité
- AC35.02PilPro | Flexibilité dans la gestion des équipes et des tâches

- AC35.03PilPro | Prise de responsabilité envers les équipes
- AC35.04PilPro | Valorisation de solutions déployées, ou d'offres techniques, ou d'offres commerciales
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise
- R6.PilPro.04 | Conduite et valorisation d'un projet R&T

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.PilPro.01 | Piloter des projets techniques complexes R&T
- STAGE.PilPro | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Perfectionner ses compétences linguistiques et phonologiques
- Consolider les techniques de communication orale et écrite (argumenter, négocier, convaincre) ‘

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.PilPro.01 | Piloter des projets techniques complexes R&T
- STAGE.PilPro | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le diplômé du B.U.T. R&T peut rapidement être amené à occuper des fonctions de cadre intermédiaire, dont la présente ressource explore quelques axes et outils.

Contenus :

- Consolider son expression formelle, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...);
- S'initier à l'activité de manager;
- Savoir négocier par exemple dans le cadre de choix de matériel ou d'un budget;
- Gérer des conflits;
- Conduire le changement;
- Décrypter les jeux de pouvoir.

Dans le cadre de l'animation de réunions, il doit pouvoir :

- réaliser un schéma clair, contextuel, parlant;
- rédiger et énoncer une minute de lancement performante (pitch);
- rédiger et énoncer la minute de clôture pertinente.

En parallèle de ces éléments, il travaille également sur son insertion professionnelle ou sa poursuite d'études en :

- exploitant les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn, ...) et les relations professionnelles qu'il a pu tisser lors de son stage;
- développant l'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat.

Ces contenus peuvent être complétés par des travaux autour des attendus de fin de formation (rapport écrit, soutenance orale, ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Entrepreneuriat – Intrapreneuriat – Négociation – Prise de parole – Relation Client – Rapport – Soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.PilPro | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le technicien R&T salarié ou indépendant doit pouvoir évoluer en connaissant les grands axes du droit du travail afin de pouvoir s'insérer sereinement dans le monde professionnel, mais aussi en connaissant les aspects juridiques spécifiques liés aux R&T dans la mesure où ils imposent des contraintes dans la gestion des utilisateurs, dans la conception d'un système d'information ou de communication, d'une base de données, etc.

Contenus :

- Repérer les grandes fonctions dans l'entreprise et se situer dans son organisation (technique, managériale, commerciale, économique...)
- Connaître l'environnement professionnel du salarié R&T (obligations et droits du salarié) : étude d'un contrat de travail, d'une fiche de paie, règlements communs, règlements intérieurs, conventions collectives, périodes d'essai, ruptures conventionnelles, prud'hommes...
- Appréhender l'environnement juridique propre aux R&T : étude de cas réels et concrets, responsabilité des fournisseurs d'accès et des prestataires de service, droits nationaux dans un réseau d'échanges internationaux, la sécurité des réseaux (ANSSI, directive NIS, loi de programmation militaire et OIV)...
- Appréhender l'environnement professionnel lié au RGPD : le RGPD et ses implications concrètes dans le travail du technicien RT (systèmes d'information, bases de données, sécurité, confidentialité...).

Préconisation de mise en oeuvre :

- Etude de documents réels et à jour, visite aux Prud'hommes, visite en entreprise (service RH), intervention d'un avocat spécialisé dans les questions numériques...
- Intervention d'un juriste en entreprise R&T, études de cas réels et concrets (FAI pour les professionnels sollicité par les services de police ou la justice afin de transmettre des données clients dans le cadre d'enquêtes ou renseignements)
- Intervention d'un formateur RGPD en entreprise auprès des techniciens SI ou DSI.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs

Mots clés :

Droit du travail – FAI – DSI – RGPD – Droits utilisateur – Obligations légales – Marché

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 2 heures de TP

4.3.4. Ressource R6.PilPro.04 : Conduite et valorisation d'un projet R&T

Compétences ciblées :

- Mettre en œuvre des projets techniques et réglementaires des R&T dans son activité
- Gérer des activités réseaux et télécommunications en termes organisationnels, relationnels, financiers et commerciaux
- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 6.PilPro.01 | Piloter des projets techniques complexes R&T
- STAGE.PilPro | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource s'inscrit dans le prolongement de la ressource « devenir manager » du semestre S5. Il s'agit d'orienter les apprentissages vers le management de projet, mais en documentant la structuration d'un dossier technique, en travaillant en collaboration avec des collaborateurs ou des prestataires, en valorisant le projet technique R&T.

Contenus :

L'étudiant doit être capable de faire une étude préalable des ressources de l'entreprises (humaines, techniques, financières...) d'intégrer des données des domaines suivants : sécurité réseaux et/ou sécurité systèmes et/ou supervision des réseaux et/ou de réseaux de télécoms ; puis de monter un dossier solidement argumenté et étayé (tableaux de données, tests de mesure, schémas, plans...) qui valorise les solutions retenues. L'étudiant devra prendre en compte les champs de responsabilité dans le pilotage d'activité : qui fait quoi, quand, comment, pourquoi ? en tenant compte des spécificités du domaine R&T. L'étudiant devra également être capable de s'adapter à des situations imprévues en étudiant l'impact, définissant un plan d'action technique, organisationnel, financier et relationnel.

La gestion d'une communication de crise pourra être, ici, développée dans le but de comprendre l'importance d'une communication ciblée et efficace dans le cadre des impacts dans les projets réseaux, informatiques et télécoms.

On pourra étudier l'information stratégique et la sécurité économique lors du traitement de cette ressource

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC34.01PilPro | Rédaction d'un appel d'offres ou d'un cahier des charges technique R&T
- AC34.02PilPro | Animation technique d'équipes pluridisciplinaires
- AC34.03PilPro | Coordination d'équipes sur une partie de projet R&T ou sa totalité
- AC34.04PilPro | Mise en place de solutions techniques R&T efficaces
- AC34.05PilPro | Livraison et suivi technique de projet R&T
- AC35.01PilPro | Rigueur dans le pilotage d'un projet R&T dans sa globalité
- AC35.02PilPro | Flexibilité dans la gestion des équipes et des tâches
- AC35.03PilPro | Prise de responsabilité envers les équipes
- AC35.04PilPro | Valorisation de solutions déployées, ou d'offres techniques, ou d'offres commerciales
- AC35.05PilPro | Force de propositions de solutions R&T innovantes responsables

Mots clés :

Management de projet – Gestion de crise – Valorisation de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

Chapitre 8.

Parcours : Réseaux Opérateurs et Multimédia

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 oeuvre un système de transmission	SAE 3.02 Développer des applications communicantes	SAE 3.ROM.03 Concevoir un rés informatique adapté au multimédia	SAE 3.ROM.04 Déployer un serv de téléphonie multi-sites	PORTFOLIO Portfolio	R3.01 Réseaux de campus	R3.02 Réseaux opérateurs	R3.03 Services réseaux avancés	R3.04 Services d'annuaires	R3.05 Chânes de transmissions numériques	R3.06 Fibres optiques et propagation	R3.07 Réseaux d'accès	R3.08 Consolidation de la programmation	R3.09 Programmation événementielle	R3.10 Gestion d'un système de bases de données	R3.11 Anglais professionnel 1	R3.12 Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir	R3.13 Projet Personnel et Professionnel	R3.14 Analyse de Fourier	R3.15 Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet	R3.ROM.1.6 Ingénierie de la téléphonie sur IP
Administrer	AC21.01			X		X	X												X			
	AC21.02			X		X	X											X		X		
	AC21.03			X		X			X	X									X			
	AC21.04			X		X			X	X									X			
	AC21.05			X		X		X											X			
	AC21.06		X	X		X												X	X	X		X
Connecter	AC22.01	X				X					X	X	X						X	X		
	AC22.02			X		X										X			X			
	AC22.03	X		X		X		X											X			
	AC22.04	X				X							X						X			
	AC22.05	X	X			X	X										X	X	X	X	X	
Programmer	AC23.01																		X			
	AC23.02		X			X								X	X		X	X	X			X
	AC23.03		X			X									X				X			
	AC23.04		X			X										X			X			
	AC23.05		X			X								X					X			
Rapprocher	AC24.01ROM			X		X													X			
	AC24.02ROM			X		X													X			
	AC24.03ROM			X	X	X													X			X
	AC24.04ROM			X	X	X													X			
	AC24.05ROM			X		X													X			
Unifier	AC25.01ROM			X	X	X													X			X
	AC25.02ROM				X	X													X			X
	AC25.03ROM				X	X													X			
Volume total						20	18	15	8	36	18	18	17	11	7	20	20	8	19	8	19	262
Dont TP						11	11	11	5	17	9	9	11	9	4	10	10	4	0	2	11	134
Adaptation Locale (SAÉ)				71																		71
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)											102											102
TP Adaptation locale											91											91

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

1.2.1. SAÉ 3.01 : Mettre en oeuvre un système de transmission

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T propose et met en oeuvre des solutions répondant aux besoins d'un système de transmission selon un cahier des charges.

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins d'un système de transmission pour un opérateur ou une entreprise (connexion entre bâtiments par exemple), le professionnel R&T participe à l'étude des différentes solutions techniques, au choix de la solution technique retenue, à son installation et sa mise en oeuvre.

Il est ainsi amené à :

- proposer des solutions en les justifiant d'un point de vue théorique et pratique ;
- dimensionner les équipements ;
- mettre en place la solution retenue ;
- prendre en main les appareils d'analyses et de mesures ;
- caractériser les performances du système de transmission.

Apprentissages critiques :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation
- R3.07 | Réseaux d'accès
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.14 | Analyse de Fourier
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.2. SAÉ 3.02 : Développer des applications communicantes

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est amené à installer, adapter et développer des outils logiciels permettant l'échange d'informations au sein de l'entreprise. Il met en place une solution adaptée qui respecte les besoins et les contraintes techniques imposées par l'entreprise. Il utilise dans ce but différents protocoles de communication, différents moyens d'authentification et de sauvegarde des données sécurisées. Il commente le code produit et génère la documentation technique en français ou en anglais. Il doit aussi présenter sa solution en argumentant les choix opérés avant la validation.

Descriptif générique :

Partant de l'analyse d'un cahier des charges fourni, le professionnel R&T développe une application communicante permettant l'échange et la sauvegarde de données (position GPS, données d'emploi du temps, ...). La réalisation de ce projet contient les étapes suivantes :

- Analyser le cahier des charges fourni et répondre à celui-ci en mentionnant les technologies à utiliser et éventuellement leur impact environnemental et économique ;
- Développer une application client/serveur (le serveur pouvant être fourni ou développé) ;
- Authentifier les utilisateurs ;
- Sauvegarder les données échangées ;
- Concevoir une interface graphique, une application mobile ou une interface Web.

Mots-clés : Protocoles (TCP, UDP, HTTP, HTTPS), Objets (socket, websocket, socket-io), Sérialisation (base de données SQL ou no-SQL, fichier binaire ou fichier texte, ...).

Apprentissages critiques :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.08 | Consolidation de la programmation
- R3.09 | Programmation événementielle
- R3.10 | Gestion d'un système de bases de données
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.3. SAÉ 3.ROM.03 : Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Réseaux d'Opérateurs et Multimédia doit faire évoluer régulièrement l'infrastructure du réseau pour permettre aux différents sites d'accéder aux services et aux ressources de son entreprise en veillant à la qualité des services multimédias (téléphonie IP, vidéo-surveillance, ...).

Descriptif générique :

A partir d'un cahier des charges spécifiant les besoins du réseau d'une entreprise, le professionnel ROM doit mettre en œuvre une infrastructure multi-sites en justifiant les solutions apportées notamment sur l'intégration des services multimédias (vidéo-surveillance, téléphonie IP, vidéoconférence) en intégrant les enjeux de qualité de service. Cette infrastructure repose sur :

- les concepts fondamentaux du réseau :
 - routage, filtrage inter-VLAN ;
 - redondance (STP, routage dynamique, VRRP) ;
 - tunnel (VPN, VPN opérateurs) ;
 - services avancés ;
- la mise en place et la configuration des équipements ;
- les caractéristiques spécifiques des données transmises (codec vidéo et audio, ...) ;
- le test des fonctionnalités et les performances de l'infrastructure (QoS, MLS3) ;
- les besoins spécifiques en terme de téléphonie et vidéo IP, en utilisant les outils mis en place dans le cadre de la SAÉ3.ROM.04 "Déployer un service de téléphonie multi-sites" notamment en vérifiant l'intégration des systèmes de téléphonie ;
- une documentation détaillée de l'infrastructure mise en oeuvre.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC24.01ROM | Administrer les réseaux d'accès fixes et mobiles
- AC24.02ROM | Virtualiser des services réseaux
- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC24.04ROM | Gérer le routage/commutation et les interconnexions
- AC24.05ROM | Automatiser la gestion des équipements réseaux
- AC25.01ROM | Choisir une architecture et déployer des services de ToIP

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Réseaux de campus
- R3.02 | Réseaux opérateurs
- R3.03 | Services réseaux avancés
- R3.04 | Services d'annuaires
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.ROM.16 | Ingénierie de la téléphonie sur IP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.4. SAÉ 3.ROM.04 : Déployer un service de téléphonie multi-sites

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans les Réseaux Opérateurs et Multimédia est en charge du système de téléphonie, élément essentiel dans le fonctionnement des entreprises. Il doit mettre en œuvre un système de téléphonie dans le cas d'une entreprise comportant plusieurs sites ajoutant une couche de complexité sur le plan de numérotation, l'interconnexion des sites, le placement des serveurs, les problématiques réseaux, ...

Descriptif générique :

Les missions du professionnel ROM, pour déployer un système de téléphonie sur une architecture multi-sites, intègrent :

- le choix et la configuration des équipements spécifiques à la ToIP pour des fonctionnalités de téléphonie IP avancées ;
- les problématiques de réseaux associées : traversée de NAT, firewall, chiffrement, ... ;
- les protocoles et les codec spécifiques ;
- la qualité de service.

Mots-clés : SIP, RTP, codec audio et vidéo, centrex, IPBX, PoE, services téléphoniques avancés, plan de numérotation, plan d'adressage IP, trunk SIP.

Apprentissages critiques :

- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC24.04ROM | Gérer le routage/commutation et les interconnexions
- AC25.01ROM | Choisir une architecture et déployer des services de ToIP
- AC25.02ROM | Administrer un service de téléphonie pour l'entreprise
- AC25.03ROM | Mettre en place une politique de QoS pour les applications

Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Réseaux de campus
- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet
- R3.ROM.16 | Ingénierie de la téléphonie sur IP

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R3.11 | Anglais professionnel 1
- R3.12 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer
- R3.13 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.15 | Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

1.3. Fiches Ressources

1.3.1. Ressource R3.01 : Réseaux de campus

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia
- SAÉ 3.ROM.04 | Déployer un service de téléphonie multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Dans le cadre de cette ressource, les étudiants vont revoir les notions essentielles abordées en 1ère année sur le routage, les VLANs et le routage inter-VLAN et découvriront les rudiments des réseaux sans fil.

Des connaissances complémentaires leur seront également apportées sur le routage dynamique et les ACL.

Contenus :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer les fonctionnalités élémentaires d'un réseau de campus.

L'utilisation de logiciels d'analyses de trames (WireShark, TCPDUMP...) pour les TP, devrait être systématisée.

Révisions et compléments du S1 et du S2 :

- Protocoles de routage dynamique.
- Introduction à la QoS
- OSPF avancé redistribution de routes.
- WIFI (bornes lourdes et/ou légères)
- VLAN/Routage inter VLAN/ACL pour filtrage inter-VLAN,
- Authentification centralisée (initiation à l'utilisation de PAM sur un fichier à plat et/ou gestion sous Windows).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Routage – Routage dynamique – OSPF – BGP – WIFI – VLAN – Routage inter-VLAN – ACL – Authentification centralisée

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 11 heures de TP

1.3.2. Ressource R3.02 : Réseaux opérateurs

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de décrire la structuration d'un réseau d'opérateur du réseau d'accès au cœur de réseau ainsi que les différentes technologies des réseaux WAN.

Contenus :

Pour cela, les concepts suivants seront détaillés :

- Présentation générale des Réseaux opérateurs de transmission : SDH, WDM/OTN, Carrier-Ethernet,
- Transit peering, BGP
- Mécanisme de transport MPLS, VPN L2 et VPN L3

Prolongements possibles :

Déploiement de réseaux Ethernet commutés très haut débit

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Réseaux opérateurs – MPLS – BGP – VRF – SDH – Carrier Ethernet – WDM – OTN

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

1.3.3. Ressource R3.03 : Services réseaux avancés

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les professionnels R&T doivent être capables d'installer et configurer le serveur DNS d'une zone ainsi que le serveur de courrier correspondant.

Contenus :

L'architecture globale du système de nommage internet ainsi que le fonctionnement de la messagerie électronique seront étudiés. Les interactions entre les deux services seront détaillées.

Des clients de tests (nslookup, dig, host, mutt, ...) seront utilisés.

Dans le cadre des travaux pratiques, il pourra s'agir de :

- Installer et configurer un serveur DNS
- Installer un utilitaire client DNS (nslookup, dig, host, ...)
- Installer et configurer un serveur SMTP
- Installer et configurer un serveur IMAP et/ou POP
- Installer et configurer un client IMAP et/ou POP

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

DNS – Messagerie électronique – Mail – SMTP – POP – IMAP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 11 heures de TP

1.3.4. Ressource R3.04 : Services d'annuaires

Compétence ciblée :

- Administrer les réseaux et l'Internet

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

- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables d'installer, configurer et interroger un annuaire d'entreprise.

Contenus :

Les concepts généraux des annuaires ainsi que leur interconnexion seront présentés dans le cadre de ce cours. Des exemples d'utilisation courante pourront être détaillés.

Les manipulations suivantes peuvent être envisagées dans le cadre de séances de Travaux Pratiques :

- Notion d'annuaire LDAP et/ou Active Directory
- Notion d'authentification centralisée
- Mise en œuvre d'un annuaire
- Interrogation d'un annuaire
- Exploitation de cet annuaire

Préconisations de mise en œuvre :

les problématiques suivantes peuvent être abordés :

- Conception d'un annuaire
- Sécurisation d'un annuaire (droits d'accès)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés

Mots clés :

Annuaire – LDAP – Active directory – DIT

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 5 heures de TP

1.3.5. Ressource R3.05 : Chaînes de transmissions numériques

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments fondamentaux d'une chaîne de transmission analogique et numérique.

Contenus :

- Bases des transmissions radio : notion de translation de fréquence :
 - AM
 - aspect temporels et fréquentiels
- Notion de symboles :
 - Débit, rapidité de modulation, ...
- Modulations en bande de base : PAM
 - aspect temporels et fréquentiels
 - différents types de modulation en bande de base
- Caractérisation d'une modulation :
 - diagramme de l'oeil
 - diagramme de constellation
 - SNR, Valence
 - BER
- Modulations numériques sur fréquence porteuse :
 - ASK
 - FSK
 - PSK
 - QAM et modulation IQ
- Architecture d'un système de transmission.

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Modulation – Spectre – Bande de base – ASK – FSK – PSK – QAM – IQ – Diagramme de l'œil – Constellation – Système de transmission – Émetteur – Canal – Récepteur

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 17 heures de TP

1.3.6. Ressource R3.06 : Fibres optiques et propagation

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire, caractériser et déployer des supports, à base de fibres optiques ou de câbles, nécessaires à la transmission.

Contenus :

- Propagation sur câble
- Adaptation d'impédance
- Fibres optiques : Propagation, Liaison optique, Photométrie et Réflectométrie
- Bilans de liaison

Préconisations de mise en oeuvre :

- Ondes stationnaires - diaphonie.
- Fibres optiques : Optique géométrique pour les fibres, Fibres monomodes et multimodes, Budget optique, Bande passante de modulation, WDM

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Fibre optique – Monomode – Multimode – Liaison optique – Budget optique – Photométrie – Réflectométrie – Propagation – Adaptation d'impédance – TOS – Atténuation – Bilan de liaison – Dispersion

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.7. Ressource R3.07 : Réseaux d'accès

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de décrire l'architecture d'un réseau d'accès (cuivre, fibre).

Contenus :

- Architecture globale d'un réseau d'opérateur, Panorama des réseaux d'accès
- Réseau d'accès xDSL :
 - Architecture de la boucle locale cuivre
 - Principe de l'OFDM
 - DSLAM
- Réseau d'accès Fibre :
 - Architecture de la boucle locale optique
 - FTTx
 - OLT
 - technologie active ou passive (GPON, XGPON,...)
 - WDM

Prolongements possibles :

Fonctions de gestion des abonnés (BAS, BNG, accès PPPOE, IPOE)

Prérequis :

- R3.05 | Chaînes de transmissions numériques
- R3.06 | Fibres optiques et propagation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

XDSL – DSLAM – OFDM – FTTx – PON – OLT – WDM – Réseaux opérateurs – Réseaux accès – Boucle locale – Triple play

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

1.3.8. Ressource R3.08 : Consolidation de la programmation

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource approfondit les bases de la programmation. Elle permet un traitement automatisé en utilisant des structures de données plus performantes.

Contenus :

L'étudiant abordera les notions suivantes :

- Principes fondamentaux de la programmation orientée objet :
 - Classes/Objets/attributs/méthodes/constructeurs
 - Notion d'héritage, agrégation
 - Format et description de données (affichage, expr. textuelle pour un json/yaml/xml, date avec timezone, retour sur l'encodage)
- Sérialisation des objets (texte versus binaire)
- Gestion des erreurs/exceptions

Prolongements possibles :

- les interfaces, classes abstraites, polymorphisme
- Structures de données avancées comme par exemple listes, files, piles, arbres, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web

Mots clés :

POO – Classes – Objet – Algorithmes – Sérialisation – Encodage – Exceptions

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 11 heures de TP

1.3.9. Ressource R3.09 : Programmation événementielle

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant sera capable d'utiliser les techniques de programmation en réaction à des événements abordés du point de vue interface homme machine, réseau et système.

Contenus :

Seront abordés :

- la notion de programmation synchrone vs asynchrone,
- les principes de la programmation réseau,
- la gestion des processus : Thread ...

Ces notions peuvent être approfondies à partir d'un ou plusieurs des exemples suivants :

- Interface homme machine : applications graphiques, web ou smartphone,
- Boucle d'événements,
- Socket, websocket,
- Timer,
- Programmation asynchrone.

Prérequis :

- R3.08 | Consolidation de la programmation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur

Mots clés :

Événement – Callback – Socket – Datagramme – Synchrone – Asynchrone – IHM – Processus

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 9 heures de TP

1.3.10. Ressource R3.10 : Gestion d'un système de bases de données

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel RT peut être amené à installer et administrer un système de gestion de bases de données à l'instar d'un service réseau à part entière.

Contenus :

La ressource lui permet d'acquérir les notions suivantes :

- L'installation et la configuration d'un système de gestion de base de données,
- La gestion des comptes utilisateurs du service et leur accès à l'interface d'administration
- La gestion des droits d'accès aux données par les utilisateurs,
- La sécurité des données et des connexions au service,
- La sauvegarde et la restauration.

La ressource peut aussi aborder les stratégies et méthodes de conception (qu'il s'agisse du schéma de la BDD ou de la structure du réseau pour y intégrer un service de BDD).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données

Mots clés :

SBGD – Sécurité – Données

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

1.3.11. Ressource R3.11 : Anglais professionnel 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia
- SAÉ 3.ROM.04 | Déployer un service de téléphonie multi-sites
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Communiquer avec un client/collaborateur à l'oral et/ou à l'écrit. Exemples : courriel, conversation téléphonique, visio-conférence, réunion, débat/argumentation, exposé technique, rapport d'activité, documentation technique
- Présenter son parcours et ses souhaits professionnels à l'oral et à l'écrit (lien avec le portfolio), comme par exemple au travers de : CV, lettre de motivation, entretien, profil réseau professionnel...
- Découvrir le monde de l'entreprise et les métiers R&T
- Faire un exposé technique
- Développer le vocabulaire technique des domaines cibles
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.12. Ressource R3.12 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Savoir collaborer

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia
- SAÉ 3.ROM.04 | Déployer un service de téléphonie multi-sites
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Un objectif de cette ressource est de viser l'insertion professionnelle et plus directement liée au stage et à la recherche de stage. Pour les étudiants déjà en poste (apprentissage, formation continue, ...), la ressource permettra de travailler l'intégration dans l'entreprise et la communication au sein de celle-ci.

Contenus :

En tout premier lieu et pour les étudiants concernés, la recherche de stage est l'élément fondamental de ce semestre avec les activités suivantes :

- Analyse du type de candidature : spontanée ou en réponse à une offre ;
- Rédaction et mise en forme du CV et de la lettre de motivation ;
- Rédaction de l'e-mail de motivation (format court) ;
- Préparation aux entretiens ;
- Simulation d'entretiens tant en présentiel, qu'à distance ou même téléphoniques.

Les étudiants doivent s'intégrer dans leur milieu professionnel avec par exemple tout ou une partie des contenus suivants :

- Communiquer en entreprise : c'est quoi ? Pourquoi ? Comment ?
- S'exprimer formellement, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...)
- Préparer une réunion, rédiger un e-mail d'invitation ;
- Pouvoir argumenter à partir de données objectives ;
- Vulgariser un contenu scientifique ou technique ;
- Apprendre à gérer ses émotions dans un cadre professionnel ;
- Apprendre à contextualiser : connaissance de l'histoire des télécoms, de l'évolution de la sécurité des systèmes d'information, histoire de l'informatique (sous forme d'exposé, de fiche de lecture d'un ouvrage scientifique, technique, littéraire, documentaire), ... ;
- Comprendre les usages sociaux et politiques (au sens large) de l'Internet ;
- Utiliser à bon escient les données, les droits d'auteur, le droit à l'image, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Insertion professionnelle – Vulgarisation – Contextualisation – Culture générale – Culture scientifique et technologique – Stage – CV – Lettre de motivation – Entretien

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 10 heures de TP

1.3.13. Ressource R3.13 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia
- SAÉ 3.ROM.04 | Déployer un service de téléphonie multi-sites
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Mettre à jour son profil personnel et professionnel (job d'été ; regard augmenté en maturité, connaissances et compétences)
- Mobiliser les techniques d'insertion professionnelle dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance

- Rechercher une ou plusieurs offres de stage ou d'emploi et les comprendre : décryptage des termes et expressions, acronymes d'usage...
- Analyser et commenter les offres : caractérisation de l'émetteur, implicites, déduction de compétences techniques ou transversales, capacité à synthétiser les missions proposées...
- Se positionner par rapport à une offre : degré de maîtrise des compétences citées, adéquation personnelle avec les modalités d'organisation du travail, adéquation de l'expérience visée avec le projet personnel et professionnel de l'étudiant...
- Être capable d'argumenter de manière précise et justifiée afin de valoriser son profil personnel et professionnel en rapport avec une offre choisie

Prolongements possibles :

- Construction des outils d'insertion professionnelle en ECCP (construction du CV et de la lettre de motivation, techniques de l'entretien)
- Construction ou amélioration de son réseau professionnel, de sa visibilité numérique, de son portfolio en tant que présentation destinée à une entreprise

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01ROM | Administrer les réseaux d'accès fixes et mobiles
- AC24.02ROM | Virtualiser des services réseaux
- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC24.04ROM | Gérer le routage/commutation et les interconnexions
- AC24.05ROM | Automatiser la gestion des équipements réseaux
- AC25.01ROM | Choisir une architecture et déployer des services de ToIP
- AC25.02ROM | Administrer un service de téléphonie pour l'entreprise
- AC25.03ROM | Mettre en place une politique de QoS pour les applications

Mots clés :

Insertion professionnelle – Stage – Profil personnel et professionnel

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

1.3.14. Ressource R3.14 : Analyse de Fourier

Compétences ciblées :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les systèmes de transmission doivent être adaptés aux supports de transmission, en particulier à leur bande passante. Un filtrage, une transposition de fréquence voire un échantillonnage du signal source sont généralement mis en oeuvre. La maîtrise des outils d'analyse fréquentielle est donc nécessaire.

On veillera à montrer l'intérêt des concepts présentés pour modéliser les systèmes électroniques et on choisira de préférence des exercices en lien avec l'électronique et les télécommunications.

Contenus :

- Séries de Fourier (réelles et complexes)
 - introduction aux séries et aux séries de fonctions
 - harmoniques
 - spectre de puissance
 - Parseval
- Transformée de Fourier
 - propriétés : linéarité, dilatation, dérivation, retard, multiplication par une exponentielle complexe
 - TF usuelles (porte, triangle, exponentielle décroissante, gaussienne)
 - densité spectrale d'énergie
 - Parseval
 - distribution de Dirac
 - TF des signaux périodiques
- Convolution et applications
 - produit de convolution
 - filtrage
 - transposition de fréquence
 - échantillonnage
 - peigne de Dirac
 - théorème d'échantillonnage

Préconisations de mise en oeuvre :

Transformée de Fourier discrète, FFT

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT

Mots clés :

Fréquence – Analyse fréquentielle – Filtrage – Échantillonnage

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures

1.3.15. Ressource R3.15 : Gestion de projet 2 : Utiliser les méthodes de gestion de projet

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 3.01 | Mettre en oeuvre un système de transmission
- SAÉ 3.02 | Développer des applications communicantes
- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia
- SAÉ 3.ROM.04 | Déployer un service de téléphonie multi-sites
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable de s'aider d'outils logiciels d'organisation du travail et de travail collaboratif. Il s'agit d'un moyen, et non d'une fin. La mise en place et la gestion d'un projet sont amenées de manière plus précise et plus technique en 2e année de B.U.T.

Contenus :

- Savoir lire/décoder et construire un cahier des charges simple via l'analyse des besoins/d'une commande.
- Se projeter, conceptualiser, définir et hiérarchiser les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.).
- Adapter finement une solution à un contexte défini (objectifs, contraintes liées au contexte, aux ressources humaines/matérielles).
- Être capable de faire preuve de créativité pour se lancer dans un projet ou trouver des solutions innovantes (intrapreneuriat).
- Valider une idée projet.
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet.
- Apprendre à organiser son travail et celui de l'équipe à partir d'outils de planification de types Gantt ou PERT (qui fait quoi, quand, comment?).
- Organiser des réunions de projet (avec prise de notes, compte rendu, actions à réaliser).
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en s'initiant à des méthodes de types agilité/Scrum/réitération/production immédiate.
- Apprendre à faire un bilan régulier sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent : points bloquants, solutions apportées, Lean management/amélioration continue (appliquer la critique constructive dans l'intérêt du projet ; analyse).
- Prendre en compte des coûts approximatifs et les justifier.
- Être conscient de son éco-responsabilité et intégrer la notion de développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique/responsable apportée au projet, manière de développer/coder).

L'utilisation des ressources de gestion de projets dans les SAÉ est l'objet d'une attention particulière.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Organisation – Planification – Créativité – Adaptabilité – Découverte des méthodes de management de projet

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 2 heures de TP

1.3.16. Ressource R3.ROM.16 : Ingénierie de la téléphonie sur IP

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet

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

- SAÉ 3.ROM.03 | Concevoir un réseau informatique adapté au multimédia
- SAÉ 3.ROM.04 | Déployer un service de téléphonie multi-sites

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de concevoir l'architecture, déployer et maintenir un système de téléphonie sur IP en entreprise.

Contenus :

- Codec et protocoles pour la ToIP
- Savoir choisir une architecture de ToIP et la dimensionner
- Mettre en œuvre les équipements associés à la ToIP
- Exploiter et maintenir un réseau de ToIP
- Connaître et savoir utiliser les services convergents

Préconisations de mise en œuvre :

Mettre en œuvre un système de visiophonie et de vidéoconférence

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC25.01ROM | Choisir une architecture et déployer des services de ToIP
- AC25.02ROM | Administrer un service de téléphonie pour l'entreprise

Mots clés :

SIP – RTP – Codec audio/vidéo – Centrex – IPBX – PoE – Services téléphoniques avancés – Plan de numérotation/plan d'adressage IP – Trunk SIP – Messagerie instantanée – Présence SIP

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 11 heures de TP

2. Semestre 4

2.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAÉ 4.ROM.01 Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients	STAGE.ROM Stage	PORTFOLIO Portfolio	R4.01 Infrastructures de sécurité	R4.02 Transmissions avancées	R4.03 Physique des télécoms	R4.04 Réseaux cellulaires	R4.05 Automatisation des tâches d'administration	R4.06 Anglais professionnel 2	R4.07 Expression Culture-Communication professionnelles: Préparer	R4.08 Projet Personnel et Professionnel	R4.ROM.09 Outils DevOps	R4.ROM.10 Opérateur de télécom
Administrer	AC21.01		X	X								X		
	AC21.02		X	X	X					X		X		
	AC21.03		X	X								X		
	AC21.04		X	X	X							X		
	AC21.05		X	X								X		
	AC21.06		X	X						X	X	X		
Connecter	AC22.01		X	X		X	X	X				X		
	AC22.02		X	X	X							X		
	AC22.03		X	X	X							X		
	AC22.04		X	X				X				X		
	AC22.05		X	X						X	X	X		
Programmer	AC23.01		X	X					X			X		
	AC23.02		X	X						X	X	X		
	AC23.03		X	X								X		
	AC23.04		X	X								X		
	AC23.05		X	X								X		
Rapprocher	AC24.01ROM	X	X	X								X		
	AC24.02ROM	X	X	X								X	X	
	AC24.03ROM	X	X	X								X		X
	AC24.04ROM	X	X	X								X		X
	AC24.05ROM	X	X	X								X	X	
Unifier	AC25.01ROM		X	X								X		
	AC25.02ROM		X	X								X		
	AC25.03ROM		X	X								X		
Volume total				18	15	18	20	18	11	11	5	14	14	144
Dont TP				12	6	8	9	9	5	5	0	6	8	68
Adaptation Locale (SAÉ)		39												39
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)							57							57
TP Adaptation locale							45							45

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

2.2.1. SAÉ 4.ROM.01 : Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients

Compétence ciblée :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs

Objectifs et problématique professionnelle :

Les opérateurs de télécommunications fournissent des services aux clients finaux et aux autres opérateurs. Les principaux services sont l'accès à Internet, le service de téléphonie, les services vidéo (IPTV, VoD) et les services de VPN pour les entreprises. Le professionnel R&T spécialisé en Réseaux Opérateurs et Multimédia doit donc déployer et administrer ces services.

Descriptif générique :

Le professionnel ROM déploie tout ou partie de l'infrastructure d'un réseau opérateur : accès, collecte et cœur de réseau. Il assure le déploiement de services comme les VPN, les services d'accès à Internet (PPPoE, IPoE), de routage multicast pour les services vidéos. Il peut avoir besoin de virtualisation et d'automatisation pour (par exemple) :

- le déploiement automatisé d'une configuration de routeur par scripts (Python, Powershell, Bash) ;
- le déploiement automatisé de configurations sur des téléphones : SetTop Box (TR-69) ;
- le déploiement d'un service dans un conteneur (Docker).

Apprentissages critiques :

- AC24.01ROM | Administrer les réseaux d'accès fixes et mobiles
- AC24.02ROM | Virtualiser des services réseaux
- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC24.04ROM | Gérer le routage/commutation et les interconnexions
- AC24.05ROM | Automatiser la gestion des équipements réseaux

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.ROM.09 | Outils DevOps
- R4.ROM.10 | Opérateur de télécom

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.2.2. STAGE.ROM : Stage

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le B.U.T. R&T a pour objectif de former des techniciens supérieurs polyvalents dotés de fortes compétences technologiques dans les domaines des réseaux informatiques, des télécommunications et de l'informatique.

L'entreprise doit être en capacité de proposer des mises en situations significatives liées aux compétences de déploiement, d'installation ou de maintien en condition opérationnelle sur :

- des infrastructures réseaux sécurisées ;
- des infrastructures de télécommunications ;
- des réseaux d'objets connectés ;
- des solutions logicielles sur des systèmes Cloud ;
- de pilotage de projet réseaux ou télécommunications.

Les activités développées devront être en adéquation, si possible, avec le projet professionnel et le choix de parcours de l'étudiant. Il devra en outre développer, appliquer, et consolider ses savoirs-faire et ses savoirs-être :

- s'intégrer dans l'entreprise : découvrir les aspects organisationnels, les codes de l'entreprise, l'interaction avec ses collègues, responsables ;
- développer ses connaissances des outils, des méthodes de travail, de la gestion et de la réalisation des missions confiées ;
- développer son autonomie, son esprit d'initiative ;
- rendre compte à l'écrit et à l'oral de son activité, de ses missions en conduisant une réflexion structurée et rigoureuse.

Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01ROM | Administrer les réseaux d'accès fixes et mobiles
- AC24.02ROM | Virtualiser des services réseaux
- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC24.04ROM | Gérer le routage/commutation et les interconnexions
- AC24.05ROM | Automatiser la gestion des équipements réseaux
- AC25.01ROM | Choisir une architecture et déployer des services de ToIP
- AC25.02ROM | Administrer un service de téléphonie pour l'entreprise
- AC25.03ROM | Mettre en place une politique de QoS pour les applications

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Infrastructures de sécurité
- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms
- R4.04 | Réseaux cellulaires
- R4.05 | Automatisation des tâches d'administration
- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.ROM.09 | Outils DevOps
- R4.ROM.10 | Opérateur de télécom

2.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R4.06 | Anglais professionnel 2
- R4.07 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle
- R4.08 | Projet Personnel et Professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

2.3. Fiches Ressources

2.3.1. Ressource R4.01 : Infrastructures de sécurité

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de déployer et configurer une architecture de réseau sécurisé. Ils devront également choisir les bons outils de cryptologie adaptés à chaque fonctionnalité recherchée.

Contenus :

- Équipements dédiés à la sécurité
- Bases de cryptographie asymétrique (chiffrement asymétrique, certificats, signature, pki, ...)
- Services et applications sécurisées (SSL, HTTPS, ...)
- Architecture réseau sécurisée (DMZ, proxy, reverse-proxy, ...)
- Approfondissement des mécanismes de filtrage et de contrôle d'accès (Proxy-Firewall, NAT, ACL...)
- Tunnels VPN

Penser à systématiser l'utilisation de logiciels d'analyse de trames (WireShark, TCPDUMP, ...) pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur

Mots clés :

Cybersécurité – Cryptologie – Certificat – Signature – Pki – VPN – DMZ – Proxy – Services sécurisés – ACL – Firewall

Volume horaire :

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

2.3.2. Ressource R4.02 : Transmissions avancées

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de maîtriser les éléments d'une chaîne de transmission avancée.

Contenus :

- Propagation à trajets multiples et interférences inter symboles
- Modulation à étalement de spectre, OFDM et multiplexages associés CDMA et OFDMA
- MIMO
- Correction d'erreurs et mesures de taux d'erreurs
- Veille technologique (conférence, webinaire, ...)

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

OFDM – CDMA – MIMO – IES – TEB/BER – FEC

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 6 heures de TP

2.3.3. Ressource R4.03 : Physique des télécoms

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de caractériser, mesurer et analyser et déployer des dispositifs radio ou optiques indispensables aux transmissions modernes.

Contenus :

- Propagation des ondes, Onde incidente, transmise et réfléchie, Modes de propagation, Dispositifs optiques/photoniques : émetteurs et amplificateurs optiques
- Diagramme rayonnement, gain d'antenne, types d'antennes
- Guides d'ondes, adaptation d'impédance, abaque de Smith
- Bilan de liaison

Apprentissage critique ciblé :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes

Mots clés :

Propagation des ondes – Modes – Ondes stationnaires – ROS/TOS – Diagramme de rayonnement – Gain de puissance – Bilan de liaison – Optique – Photonique

Volume horaire :

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

2.3.4. Ressource R4.04 : Réseaux cellulaires

Compétence ciblée :

- Connecter les entreprises et les usagers

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

- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'analyser, de mesurer ou de déployer des réseaux cellulaires

Contenus :

- Réseaux d'opérateurs pour mobiles
- Connaître l'architecture des réseaux mobiles actuels (2G-5G, xG), notions de cœur de réseau
- Connaître les débits et les services offerts par les réseaux
- Connaître les bases de la couche radio et les procédures d'accès au réseau.
- Connaître les critères d'évaluation de la qualité de service dans un réseau cellulaire (couverture/cartographie, choix des protocoles, services,...)

Prérequis :

- R4.02 | Transmissions avancées
- R4.03 | Physique des télécoms

Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs

Mots clés :

2G – 3G – 4G – 5G – Réseaux mobiles – Réseaux cellulaires – Couche radio – Cartographie – LTE – LTE Advanced – NR (new radio) – Hand Over – NodeB

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 9 heures de TP

2.3.5. Ressource R4.05 : Automatisation des tâches d'administration

Compétence ciblée :

- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Afin d'améliorer l'administration d'un parc informatique ou la surveillance des infrastructures réseaux, le professionnel R&T est amené à développer des scripts permettant le relevé et le traitement automatique des paramètres.

Contenus :

Seront abordés :

- L'automatisation,
- La gestion de configuration,
- La recherche d'information système et la gestion de la base des registres,
- L'ordonnancement des tâches,
- La gestion des erreurs et la manipulation des journaux d'événement,
- La création de scripts avancés,
- La sécurité et la signature des scripts,
- La gestion des mémoires et des entrées/sorties,
- L'application des expressions régulières pour l'automatisation.

Ces notions seront abordées autant du point de vue Linux que Windows en utilisant potentiellement les environnements technologiques Powershell ou shell.

Ces notions pourront être appliquées à la gestion de conteneurs. Il sera possible d'introduire ici l'usage des outils d'automatisation tels que Ansible et de poursuivre la prise en main de l'environnement Git.

Apprentissage critique ciblé :

- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts

Mots clés :

Automatisation – Scripts – Expressions régulières – Journaux d'événements – Administration système

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP

2.3.6. Ressource R4.06 : Anglais professionnel 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.ROM.01 | Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients
- STAGE.ROM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Participer à/conduire une réunion
- Faire un compte-rendu
- Rechercher, comprendre, synthétiser, vulgariser et présenter des données techniques à l'écrit et à l'oral,
- Approfondir son vocabulaire de spécialité
- Renforcer ses compétences linguistiques et phonologiques
- Comprendre et rédiger une documentation technique

Anglais de spécialité adapté aux parcours.

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Portfolio avec des traces dans une langue étrangère dont l'anglais

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Communication écrite et orale professionnelle – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.7. Ressource R4.07 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Préparer l'insertion professionnelle

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.ROM.01 | Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients
- STAGE.ROM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

En amont de la première immersion professionnelle R&T, un objectif de cette ressource est l'acquisition d'outils permettant de collaborer efficacement au sein d'une organisation.

Préconisation de contenus :

- Lire et écrire un cahier des charges ;
- Lire un appel d'offres ;
- Expliquer à des néophytes ou à des clients une démarche technique ;
- Construire un support percutant au contenu immédiatement lisible ;
- Apprendre à négocier.

Dans la démarche de l'étudiant, tout ou une partie des thèmes suivants pourront être abordés :

- Prendre conscience des risques psycho-sociaux (manipulation, aliénation, exploitation...);
- Appréhender les situations de conflit ;
- Appréhender le changement ;
- Prendre en compte les évolutions sociales et environnementales ;
- Agir de manière éco-responsable : sensibilisation à une éthique numérique (choix d'une activité responsable, économie low-tech, etc.) ;
- Lutter contre la pollution numérique : Green IT, écologie, éco-conception, développement durable et transverse, recyclage systématique, utilisation de matériels durables, conscience critique de la surconsommation.
- Réfléchir aux enjeux économiques, géo-politiques et industriels du dérèglement climatique ;
- Utiliser du matériel et des logiciels équitables (open-source par exemple) ;
- Soigner son image numérique ;
- Développer une approche de la citoyenneté et de la responsabilité citoyenne : enjeux de la liberté d'expression en contexte de laïcité ;
- Appréhender les enjeux de l'intelligence artificielle, de la numérisation sociale (GAFAM, big data, ...).

Une partie des travaux pourra être consacrée à un entraînement au rapport écrit et à la soutenance orale sous forme de rédaction d'analyse, de résumé, de comptes-rendus, de présentations orales courtes (seul ou en groupe).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles

Mots clés :

Gestion de conflits – Conduite du changement – Ethique numérique – Enjeux politiques et environnementaux – Approches communicationnelles et socio-culturelles

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 5 heures de TP

2.3.8. Ressource R4.08 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 4.ROM.01 | Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients
- STAGE.ROM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

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

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

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

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

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

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

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage [connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

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

Contenus :

- Approfondir l'approche des droits et devoirs des individus en matière de numérique (CNIL, RGPD, quadrature du Net...)
- Mieux comprendre les enjeux du monde professionnel (initiation : PME, grandes entreprises, multinationales, start-up, représentation syndicale, économie, développement durable, responsabilité sociétale des entreprises...)
- Comprendre l'articulation entre sa personnalité et les enjeux du monde socio-économique en prenant conscience de ses contraintes
- Être capable de s'intégrer correctement en entreprise, dans la visée du premier stage professionnel : quels avoir-être, qu'attend-on du collaborateur-stagiaire, comment se comporter, que prendre en compte ?

Prolongements possibles :

- Passerelles et choix de poursuites d'études

- Rapport et soutenance de stage
- Accentuation et valorisation des savoir-être et soft skills

Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Configurer et dépanner le routage dynamique dans un réseau
- AC21.02 | Configurer et expliquer une politique simple de QoS et les fonctions de base de la sécurité d'un réseau
- AC21.03 | Déployer des postes clients et des solutions virtualisées adaptées à une situation donnée
- AC21.04 | Déployer des services réseaux avancés
- AC21.05 | Identifier les réseaux opérateurs et l'architecture d'Internet
- AC21.06 | Travailler en équipe pour développer ses compétences professionnelles
- AC22.01 | Déployer et caractériser des systèmes de transmissions complexes
- AC22.02 | Mettre en place un accès distant sécurisé
- AC22.03 | Mettre en place une connexion multi-site via un réseau opérateur
- AC22.04 | Déployer des réseaux d'accès des opérateurs
- AC22.05 | Capacité à questionner un cahier des charges RT
- AC23.01 | Automatiser l'administration système avec des scripts
- AC23.02 | Développer une application à partir d'un cahier des charges donné, pour le Web ou les périphériques mobiles
- AC23.03 | Utiliser un protocole réseau pour programmer une application client/serveur
- AC23.04 | Installer, administrer un système de gestion de données
- AC23.05 | Accéder à un ensemble de données depuis une application et/ou un site web
- AC24.01ROM | Administrer les réseaux d'accès fixes et mobiles
- AC24.02ROM | Virtualiser des services réseaux
- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC24.04ROM | Gérer le routage/commutation et les interconnexions
- AC24.05ROM | Automatiser la gestion des équipements réseaux
- AC25.01ROM | Choisir une architecture et déployer des services de ToIP
- AC25.02ROM | Administrer un service de téléphonie pour l'entreprise
- AC25.03ROM | Mettre en place une politique de QoS pour les applications

Mots clés :

Insertion professionnelle – Posture professionnelle – Orientation – Organisations

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 5 heures

2.3.9. Ressource R4.ROM.09 : Outils DevOps

Compétence ciblée :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs

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

- SAÉ 4.ROM.01 | Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients
- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable de mettre en œuvre des processus d'automatisation (de la configuration, de la gestion, des tests, du déploiement et de l'exploitation) des équipements réseaux et de services avec des conteneurs.

Contenus :

- Rôle du DevOps et introduction à la conteneurisation
- Concepts de conteneurisation (container, image, commandes)
- Automatisation de la gestion de l'infrastructure réseaux avec les bibliothèques réseaux (Paramiko, Netmiko, Naplam, ...), les API REST et Ansible
- Gestion des versions avec GIT

Prérequis :

- R4.05 | Automatisation des tâches d'administration

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.02ROM | Virtualiser des services réseaux
- AC24.05ROM | Automatiser la gestion des équipements réseaux

Mots clés :

Docker – YALM – YANG – Ansible – Conteneurisation – Automatisation – API – Cisco DEVNET

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 6 heures de TP

2.3.10. Ressource R4.ROM.10 : Opérateur de télécom

Compétence ciblée :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs

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

- SAÉ 4.ROM.01 | Déployer une infrastructure opérateur et ses services clients
- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants devront être capables de mettre en œuvre les protocoles de cœur de réseau des réseaux d'opérateurs.

Contenus :

Cette ressource est conçue comme une suite de la ressource de S3 sur les réseaux opérateurs. Les contenus sont des approfondissements ainsi que la présentation des technologies qui n'y ont pas été traitées. Pour cela, des concepts possibles à mettre en œuvre sont :

- les technologies des réseaux de transmission (SDH, WDM/OTN,...),
- les mécanisme de transport dans les réseaux opérateurs (MPLS, carrier Ethernet, IPv6, ...)
- les technologies de VPN L2 et VPN L3
- les interconnexions des réseaux opérateurs et des acteurs de l'Internet : transit, peering, BGP

Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.03ROM | Décrire/comprendre l'architecture et les offres des opérateurs
- AC24.04ROM | Gérer le routage/commutation et les interconnexions

Mots clés :

Réseaux de collecte – Réseaux de transport – Routage politique – Annonce de routes – Peering – VPN MPLS – BGP – VRF – SDH – Carrier Ethernet – WDM – OTN – VXLAN

Volume horaire :

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

3. Semestre 5

3.1. Tableau croisé

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

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

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

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

	AC	SAE 5.01 Concevoir, réaliser et présenter une solution technique	SAE 5.02 Piloter un projet informatique	SAE 5.ROM.03 Déployer et gérer les services ROM	PORTFOLIO Portfolio	R5.01 WiFi avancé	R5.02 Supervision des réseaux	R5.03 Ingénierie de systèmes télécoms	R5.04 Cycle de vie d'un projet informatique	R5.05 Anglais : Insertion professionnelle 1	R5.06 Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans	R5.07 Projet Personnel et Professionnel	R5.08 Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel	R5.ROM.09 Services multimédia	R5.ROM.10 Sécurité et OoS pour les réseaux opérateurs	R5.ROM.11 Automatisation et virtualisation des réseaux	
Administrer	AC31.01	X			X	X	X					X	X				
	AC31.02	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC31.03	X	X		X	X		X	X			X	X				
	AC31.04	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC31.05	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC31.06	X	X		X				X		X	X	X				
Connecter	AC32.01	X			X	X		X				X					
	AC32.02	X			X	X						X					
	AC32.03	X			X							X					
	AC32.04	X			X	X						X					
	AC32.05	X	X		X					X	X	X	X				
Programmer	AC33.01	X	X		X				X	X	X	X	X				
	AC33.02	X	X		X				X		X	X	X				
	AC33.03	X	X		X				X	X	X	X					
	AC33.04	X	X		X		X		X			X					
	AC33.05	X	X		X				X	X	X	X					
	AC33.06	X	X		X		X		X			X					
Approcher	AC34.01ROM			X	X							X		X	X	X	
	AC34.02ROM			X	X							X				X	
TP Adapter	AC35.01ROM			X	X							X		X	X		
Volume total						18	18	17	7	14	22	7	11	38	26	26	204
Dont TP						11	13	10	4	7	7	3	4	22	16	16	113
Adaptation Locale (SAÉ)			60														60
Adaptation Locale (Ressources ou SAE)									76								76
TP Adaptation locale									70								70

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

3.2.1. SAÉ 5.01 : Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T, en charge d'un projet technique, doit assurer l'ensemble des étapes du projet en concevant, réalisant et en présentant une solution technique mariant les différentes technologies réseaux, télécommunications et informatiques. Il assure également la coordination entre les techniciens faisant partie du projet.

Descriptif générique :

Le professionnel R&T est en charge de projets et d'architectures variées dont il coordonne la conception, la maintenance et l'évolution. Il s'assure de la formation des utilisateurs et de la documentation (procédures, ...). Il présente régulièrement les évolutions de son architecture à sa hiérarchie éventuellement en langue étrangère.

Il doit faire preuve de recul quant aux solutions techniques utilisées. Il assure la veille technologique tout en facilitant les échanges et en organisant les interventions de son équipe technique (gestion de projet, méthodologie de répartition de tâches, jalons, etc.). Cette coordination doit être également pensée dans le cadre du travail collaboratif à distance (site web collaboratif, espace de stockage partagé, outils de suivi de versions, etc.) en gardant à l'esprit la sécurisation des outils (authentification, gestion d'accès et des droits, protection des données, etc.).

Il doit également se placer comme un acteur averti du développement durable, de la transition énergétique et des réglementations en vigueur (entreprise, RGPD, ARCEP, etc.).

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | WiFi avancé
- R5.02 | Supervision des réseaux
- R5.03 | Ingénierie de systèmes télécoms
- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.2. SAÉ 5.02 : Piloter un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T est intégré dans un service de technologies de l'information dans lequel il est amené à travailler sur la conception d'applications ou de projets informatiques au sein d'une équipe. Il doit mettre en œuvre un environnement de travail collaboratif et utiliser des méthodologies de gestion de projet informatique.

Descriptif générique :

Un projet informatique nécessite une répartition de tâches entre les différents membres de l'équipe dont le professionnel R&T fait partie et où il peut coordonner certaines des activités du projet. Il s'appuie sur différentes méthodes de gestion de projet (Agiles, SCRUM, ...) et d'outils collaboratifs. L'équipe assure le cycle de vie du projet informatique au travers des étapes suivantes :

- Analyser le besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définir les objectifs
 - Rédiger le cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques
 - Définir la stratégie de mise en production
 - Tenir compte des problèmes de sécurité
- Mettre en place un environnement de travail collaboratif
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement comme par exemple GitLab
 - Gestion des branches de développement et production
 - Création de clones
 - Gestion des tickets
 - Gestion des versions
- Découper le travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
 - Choisir les environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE tel que VSCode, Docker, ...)
 - Prévoir les procédures de tests unitaires et qualification tout au long de la phase de développement
- Produire les documentations
 - La documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application
 - La documentation utilisateur en vue de la formation des usagers
- Mettre en production les différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production,...).

Apprentissages critiques :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.04 | Cycle de vie d'un projet informatique
- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.3. SAÉ 5.ROM.03 : Déployer et gérer les services ROM

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé en Réseaux Opérateurs et Multimédia déploie, administre différents services pour le compte d'opérateurs ou d'entreprises : accès à Internet, téléphonie, services vidéo, ... Il utilise les techniques de virtualisation et d'automatisation pour optimiser l'utilisation des ressources, le déploiement et l'administration.

Descriptif générique :

Le professionnel ROM déploie des services multimédias (IPTV, vidéo protection, ...) dans le cadre de réseaux d'entreprises ou de services de réseaux opérateurs (VPN, SD-WAN, ...). Il y intègre une dimension de virtualisation (serveurs virtualisés, VLAN, VRF, conteneur, ...) et d'automatisation (Ansible, SDN, NFV, ...).

Mots-clés : IPTV, vidéo protection, VPN, SD-WAN, serveurs virtualisés, VLAN, VRF, conteneurs, Ansible, SDN, NFV.

Apprentissages critiques :

- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC34.02ROM | Administrer et déployer des fonctions réseaux virtualisées et programmer le réseau
- AC35.01ROM | Administrer les services multimédias pour une entreprise

Ressources mobilisées et combinées :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel
- R5.ROM.09 | Services multimédia
- R5.ROM.10 | Sécurité et QoS pour les réseaux opérateurs
- R5.ROM.11 | Automatisation et virtualisation des réseaux

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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 :

- R5.05 | Anglais : Insertion professionnelle 1
- R5.06 | Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation
- R5.07 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

3.3. Fiches Ressources

3.3.1. Ressource R5.01 : WiFi avancé

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer et maintenir une infrastructure sans fil centralisée, ainsi que de mesurer la qualité de la couverture radio (puissance, canaux, débit, interférences, ...).

Contenus :

- Normes (rappels)
- Couche physique (antennes, spectre, ...)
- Couverture radio
- Gestion centralisée (contrôleur)
- Sécurité (Authentification, Chiffrement, ...)

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise

Mots clés :

WIFI – 80211 – Bornes – Contrôleur WIFI – Antennes – Sécurité – Spectre – Propagation "indoor"

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 11 heures de TP

3.3.2. Ressource R5.02 : Supervision des réseaux

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Les étudiants seront capables de déployer une solution de supervision du système d'information d'une entreprise. Les concepts fondamentaux suivants seront mis en oeuvre :

Contenus :

- Méthodologie de la supervision ,
- Architecture d'un système de supervision,
- Services et protocoles, outils de supervision, outils de métrologie,
- Gestion des logs,
- API de supervision,
- Développement de modules complémentaires (plug-in).

Penser à systématiser l'utilisation de WireShark pour les TP.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

NTP – Logs – SNMP – SIEM – Tableau de bord – Nagios – Centreon – Netflow – API REST

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 13 heures de TP

3.3.3. Ressource R5.03 : Ingénierie de systèmes télécoms

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'étudier, de caractériser et de mettre en œuvre un système de transmission.

Contenus :

- Étude et conception de différentes briques d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Mise en application d'un ou plusieurs systèmes de transmission
- Veille technologique
- Exemples de systèmes : Radio logicielle, Antennes, WiFi, MIMO, Faisceaux hertziens, FTTH – FTTx, LiFi, FiWi

Prérequis :

- R5.01 | WiFi avancé

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise

Mots clés :

Systèmes télécoms – Radio logicielle – SDR – Antennes – WiFi – MIMO – Faisceaux hertziens – FTTH – FTTx – LiFi – FiWi – Fibres optiques

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 10 heures de TP

3.3.4. Ressource R5.04 : Cycle de vie d'un projet informatique

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être amené à gérer toutes les étapes d'un projet informatique depuis le cahier des charges jusqu'à la mise en production et la fourniture de documentation tant utilisateurs que technique. Cette ressource a donc pour objectif de faire appréhender toutes les étapes d'un projet informatique depuis l'expression d'un besoin jusqu'au produit fini.

Contenus :

Cette ressource aborde les notions suivantes :

- Analyse du besoin aboutissant au lancement d'un projet de développement :
 - Définition des objectifs,
 - Rédaction du cahier des charges en spécifiant les attentes/contraintes fonctionnelles et techniques,
 - Choix de la stratégie de mise en production,
 - Prise en compte des problèmes de sécurité.
- Mise en place d'un environnement de travail collaboratif :
 - Utilisation des plateformes collaboratives dédiées au développement (par ex. GitLab) à travers la gestion des branches de développement et production, la création de clones, la gestion des tickets, la gestion des versions,
 - Découpage du travail pour affecter les tâches entre les membres de l'équipe de développement.
- Choix des environnements de développement pour chaque partie du projet (par exemple virtualenv python, IDE, Docker, ...).
- Mise en place des procédures de tests unitaires et de qualification tout au long de la phase de développement.
- Production de documentations :
 - Documentation technique pour la maintenance et l'évolution de l'application,
 - Documentation utilisateur en vue de la formation des usagers,
 - Outils pour la génération de documentation : générateurs à partir du code (Sphinx, Javadoc, ...), langage pour la documentation (markdown, asciidoc, restructured text, ...)
- Mise en production des différentes versions de l'application en tenant compte des aspects de sécurité (stockage des mots de passe, base de données de production, ...).

Cette ressource s'appuiera sur la réalisation d'un projet informatique en groupe restreint dans la SAÉ5.02 "Piloter un projet informatique". Elle pourra mobiliser les concepts des méthodes Agile et Scrum vus dans la ressource R5.08 "Gestion de projets".

On pourra approfondir certains de ces contenus en s'appuyant sur ceux décrits dans la ressource R5.DevCloud.09 « Outils et méthodes DevOps ».

Prérequis :

- R5.08 | Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application

Mots clés :

Versionning – Cahier des charges – Environnement de travail collaboratif – Gestion de projet – Git – IDE – Documentation – Sécurité – Déploiement – Partage – Cycle de vie – Méthode Agile

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

3.3.5. Ressource R5.05 : Anglais : Insertion professionnelle 1

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.ROM.03 | Déployer et gérer les services ROM
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Rendre compte à l'oral et/ou à l'écrit de son expérience professionnelle, ses compétences, ses qualités et ses points d'amélioration
- Se projeter dans un parcours universitaire ou professionnel post B.U.T. (lien avec le portfolio)
- Mettre en perspective les nouvelles technologies et en avoir une approche critique
- Consolider les techniques de communication professionnelle orale et écrite
- Renforcer les compétences linguistiques et phonologiques

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télé-tandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en oeuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation
- Préparation du stage de S6

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 7 heures de TP

3.3.6. Ressource R5.06 : Expression-Culture-Communication professionnelles : S'intégrer dans une organisation

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.ROM.03 | Déployer et gérer les services ROM
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

À la suite de la première immersion professionnelle R&T et en amont de la seconde, cette ressource vise notamment, grâce au recul développé par les étudiants au cours du précédent stage, à développer des outils d'intégration et de collaboration.

Contenus :

- Renforcement de l'expression formelle, remédiation (CCDMD.qc.ca/fr Canadien, Projet Voltaire, Ecri+, Dictée des IUT, concours d'écriture...);
- Renforcement de l'utilisation des outils bureautiques : fonctionnalités avancées;
- Renforcement des capacités à produire un document clair et concis;
- Renforcement des capacités à construire un support visuel de présentation orale;
- Renforcement des capacités à présenter oralement, de manière claire et concise;
- Compréhension de la multiplicité des langages et les biais cognitifs associés;
- Compréhension de l'image, de la culture et de l'identité d'une entreprise;
- Initiation à la gestion de l'humain, à différents types de management, à la prévention des conflits;
- Conduite, animation de réunion;
- Reprise et amélioration des documents d'insertion professionnelle (CV, lettre de motivation, profil LinkedIn, ...).

L'étudiant sera également force de proposition en faisant preuve de créativité, en animant un brainstorming pour dégager de nouvelles idées, directions, ...

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication écrite et orale – Relations humaines – Insertion professionnelle

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 22 heures dont 7 heures de TP

3.3.7. Ressource R5.07 : Projet Personnel et Professionnel

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.ROM.03 | Déployer et gérer les services ROM
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

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

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

[2] Formaliser son plan de carrière

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

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

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.

En dernière année de BUT, l'étudiant est amené à construire une stratégie d'insertion. L'approfondissement des métiers R&T à bac+3, des poursuites d'études possibles, et l'exploitation du stage du 4e semestre contribuent à cet objectif.

Contenus :

- Analyser plusieurs situations professionnelles, notamment lorsqu'elles ont été rencontrées lors des stages de 2e année
- Compléter et valoriser son parcours (formation et expériences professionnelles, exploitation du stage de 2e année)
- Compléter et valoriser son projet personnel et professionnel
- Mieux définir la notion de cadre intermédiaire (réunion, encadrement de projet, communication interne et management, responsabilité, ...)
- Approfondir et mieux définir le projet métier (enquête métiers)
- Découvrir les possibilités de poursuites d'études et de Formation Tout au Long de la Vie (VAE, formation continue, ...)
- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (insertion immédiate ou poursuite d'études)
- Améliorer, mettre à jour et exploiter son réseau professionnel
- Préparer le bilan de ses compétences techniques et transversales

Prolongements possibles :

- Recherche de stage
- Portfolio
- CV et lettre de motivation
- Préparation à l'entretien de recrutement

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC34.02ROM | Administrer et déployer des fonctions réseaux virtualisées et programmer le réseau
- AC35.01ROM | Administrer les services multimédias pour une entreprise

Mots clés :

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences – Stage – Connaissance de soi – Stratégie d'insertion – Plan de carrière

Volume horaire :

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

3.3.8. Ressource R5.08 : Gestion de projets 3 : Mener un projet professionnel

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 5.01 | Concevoir, réaliser et présenter une solution technique
- SAÉ 5.02 | Piloter un projet informatique
- SAÉ 5.ROM.03 | Déployer et gérer les services ROM
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l'amenant à travailler en équipe. Pour être opérationnel sur ce plan, l'étudiant doit être capable d'élaborer des solutions adaptées à des contraintes explicites ou implicites, et mettre en œuvre une organisation complète et détaillée, en s'aidant d'outils et de méthodes professionnels.

Contenus :

- Lire ou décoder un cahier des charges complexe
- Construire un cahier des charges complexe
- Conceptualiser de manière détaillée et exhaustive les tâches à réaliser à l'aide d'outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.)
- Mettre en place les conditions nécessaires à la créativité, l'intrapreneuriat, et mettre en place des méthodes de validation des idées
- Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d'une équipe projet et en étant capable d'y prendre différents rôles
- S'adapter à des profils professionnels différents qui interviennent dans un projet (manager, collaborateur, client)
- Maîtriser le Lean Management (l'amélioration continue) : réaliser un bilan régulier sur l'avancée d'un projet (points bloquants, solutions apportées...)
- Organiser, préparer et conduire des réunions de projet : planification, prise de notes, comptes rendus, actions à réaliser
- Comprendre et analyser, contextualiser finement un sujet, adapter une solution à un contexte particulier (objectifs projet, contraintes liées au contexte et ressources humaines/matérielles/budgétaires)
- Être capable d'anticiper les risques (matrice, criticité) et mettre en place des stratégies de réponse associées à des plans d'actions
- Maîtriser les bilans réguliers sur l'avancée d'un projet à un client ou un référent
- Découper un projet en tâches détaillées
- Estimer finement le temps nécessaire à l'élaboration de chaque tâche
- Construire un rétroplanning intégrant les aléas attendus d'un projet technique (fiable, réaliste, prudent...)
- Répartir finement les tâches dans l'équipe de travail ; être capable de basculer d'un rôle à l'autre, d'une tâche à l'autre
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en fonction des contraintes
- Actualiser/faire évoluer l'organisation du travail en mettant en œuvre des méthodes de types Agile/Scrum/réitération/production immédiate
- Savoir construire, motiver et faire vivre une équipe (adéquation des compétences/membres/personnalités dans une équipe, veiller à la compatibilité ou à la complémentarité au sein d'une équipe projet)
- Intégrer l'éco-responsabilité, le développement durable (bonnes pratiques, choix des matériels, valeur écologique ou responsable apportée au projet, manière de développer ou coder)
- Prendre en compte des coûts approximatifs et gérer un budget

Le stage représente un cadre particulier d'application des ressources.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet

- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif

Mots clés :

Agilité – Cahier des charges – Coûts – Éco-responsabilité – Lean management – Gantt

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

3.3.9. Ressource R5.ROM.09 : Services multimédia

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet

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

- SAÉ 5.ROM.03 | Déployer et gérer les services ROM

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant sera capable de comprendre et mettre en œuvre des services multimédia dans les contextes entreprises et opérateurs tels que : VOD, streaming vidéo, vidéosurveillance et vidéoconférence... Il aura la capacité de sécuriser les installations multimédia et savoir appréhender les vulnérabilités. Il saura appréhender les problèmes de QoS dans les réseaux multimédia.

Contenus :

- Comprendre une architecture de réseau dédiée à des services multimédia
- Présentation des services multimédia et des caractéristiques qui sont associées
- Présentation des mécanismes de transport des flux multimédia au sein d'un réseau
- Configurer et maintenir une architecture réseau pour le multimédia
- Mettre en œuvre d'une solution simple de qualité de service
- Exploiter les méthodologies de diagnostic et de dépannage

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC35.01ROM | Administrer les services multimédias pour une entreprise

Mots clés :

Visio – Vidéo – IpTV – RTSP – QoS – Vulnérabilités – Temps réel – Messagerie instantanée – Multimédia – Téléphonie – SBC – IGMP – DASH – CDN – DVB – Triple-play – IMS

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 38 heures dont 22 heures de TP

3.3.10. Ressource R5.ROM.10 : Sécurité et QoS pour les réseaux opérateurs

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet

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

- SAÉ 5.ROM.03 | Déployer et gérer les services ROM

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant sera capable de comprendre et gérer la QoS ainsi que les mécanismes de base de la sécurité dans un réseau d'opérateurs.

Contenus :

- Mise en oeuvre de mécanismes d'authentification, d'autorisation et de supervision des clients d'un réseau d'opérateur (AAA, PPPoE, IPoE, BAS, BNG, Radius)
- Mise en oeuvre des fonctions de sécurité sur les équipements d'accès au réseau (DHCP Snooping, Ip Source Guard, port security, ...)
- Mise en oeuvre de la segmentation de réseaux (VLAN, Vrf, ACL, Tunnel)
- Les applications et leur besoin de QoS :
 - Principe des modèles de QoS Inserv, Diffserv,
 - Mise en oeuvre de la QoS sur les équipements réseaux : Classification, marquage, mise en file d'attente, ordonnancement.
 - Règles d'ingénierie pour la QoS.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC35.01ROM | Administrer les services multimédias pour une entreprise

Mots clés :

AAA – PPPoE – IPoE – BAS – BNG – Radius – DSCP – Red – Ordonnanceur (CBWFQ – WRR)

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 16 heures de TP

3.3.11. Ressource R5.ROM.11 : Automatisation et virtualisation des réseaux

Compétence ciblée :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs

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

- SAÉ 5.ROM.03 | Déployer et gérer les services ROM

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

L'étudiant devra être capable d'expliquer les objectifs, décrire et mettre en œuvre des architectures de la nouvelle génération de réseaux qui se fondent sur la virtualisation et l'automatisation des réseaux.

Contenus :

- Présenter les enjeux liés à la virtualisation et la programmabilité des réseaux
- Décrire les architectures induites par le SDN, le NFV et le SD-WAN dans les domaines des Data Centers, des réseaux WAN des entreprises et des réseaux opérateurs
- Expliquer les standards de ces technologies
- Concevoir, déployer, configurer et gérer des solutions de SDN et de SD-WAN
- Configurer des réseaux Overlay avec des VxLAN
- Définir des stratégies de contrôle avancées : présenter des stratégies de contrôle, mettre en œuvre des politiques de tunnels dynamiques à la demande et des services partagés.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC34.02ROM | Administrer et déployer des fonctions réseaux virtualisées et programmer le réseau

Mots clés :

SDN – Nfv – Sd-wan – Vnf – Contrôleur – Interface – Vxlan – Vrf – Plan de contrôle et plan de données – API sud nord – Openflow – Opendaylight

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 16 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 & ROM 01 Réaliser une veille technologique	STAGE ROM Stage	PORTFOLIO Portfolio	R6.01 Anglais : Insertion professionnelle 2	R6.02 Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en	R6.03 Connaissance de l'entreprise	R6.ROM.04 Veille technologique		
Administrer	AC31.01		X	X			X			
	AC31.02		X	X	X	X				
	AC31.03		X	X			X			
	AC31.04		X	X	X	X				
	AC31.05		X	X	X	X				
	AC31.06		X	X						
Connecter	AC32.01		X	X			X			
	AC32.02		X	X			X			
	AC32.03		X	X			X			
	AC32.04		X	X						
	AC32.05		X	X	X	X				
Programmer	AC33.01		X	X	X		X			
	AC33.02		X	X		X	X			
	AC33.03		X	X	X	X	X			
	AC33.04		X	X						
	AC33.05		X	X	X	X				
	AC33.06		X	X						
Approcher	AC34.01ROM	X	X	X					X	
	AC34.02ROM	X	X	X					X	
Approcher	AC35.01ROM	X	X	X					X	
Volume total					8	11	11		18	48
Dont TP					4	4	2		9	19
Adaptation Locale (SAÉ)			15							15
Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)					17					17
TP Adaptation locale					15					15

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

4.2.1. SAÉ 6.ROM.01 : Réaliser une veille technologique

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet

Objectifs et problématique professionnelle :

Le professionnel R&T spécialisé dans les Réseaux Opérateurs et Multimédia est amené à effectuer de la veille technologique et à expérimenter des technologies émergentes.

Descriptif générique :

Le professionnel ROM étudie de nouvelles solutions technologiques allant jusqu'au maquettage sous forme de preuve de concepts au sein de son entreprise ou pour un projet R&D. Il présente les résultats à sa hiérarchie en mettant en exergue les points forts et les points faibles de la solution : valeur ajoutée, performance, coût, maintenance, facilité de mise en œuvre, sécurité, ...

Mots-clés : Autonomie, autoformation, veille technologique.

Apprentissages critiques :

- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC34.02ROM | Administrer et déployer des fonctions réseaux virtualisées et programmer le réseau
- AC35.01ROM | Administrer les services multimédias pour une entreprise

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.ROM.04 | Veille technologique

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.2.2. STAGE.ROM : Stage

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Dans les domaines des Réseaux et des Télécommunications, le stage de fin d'études en 3ème année du B.U.T. R&T doit permettre à l'étudiant de valoriser l'ensemble de ses compétences au cours d'une expérience professionnelle significative dont les contenus et l'envergure doivent être conformes aux objectifs finaux des parcours, à savoir : « former des techniciens supérieurs et futurs cadres intermédiaires capables de comprendre, de mettre en œuvre, de configurer et de maintenir des équipements et systèmes d'information, tout en assurant leur sécurité physique et logicielle. »

Les mises en situations professionnelles doivent correspondre au parcours choisi et au projet professionnel et personnel de l'étudiant au travers de différentes missions dont voici une liste non exhaustive :

- analyser des risques d'attaques menaçant les systèmes d'informations d'une entreprise (réseaux, serveurs, postes de travail, ...)
- comprendre, déployer, tester une infrastructure ou une application informatique, mettre en place et maintenir un environnement Cloud adapté, ...
- fournir l'accès au réseau pour les entreprises ou les particuliers (fibres optiques, cœur de réseaux, ...), mise en place solutions multimédias de communication pour l'entreprise (téléphonie sur IP, visio-conférence, vidéo-protection), configurer et de maintenir le réseau de données d'une entreprise, ...
- analyser, piloter les demandes internes et externes de réseaux informatiques et de télécommunications des organisations quelles que soient leurs tailles en dialoguant avec les différents d'un projet ou d'un contrat, ...
- déployer, maintenir des technologies de communication (LoRa, Sigfox, NB-IoT, IEEE 802.15.4, WiFi, Bluetooth, 3G, 4G, 5G, xG). entre objets mobiles et communicants : téléphones, ordinateurs, véhicules, capteurs de toute nature.

Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC31.06 | Gérer le projet et les différentes étapes de sa mise en œuvre en respectant les délais
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC32.04 | Permettre aux collaborateurs de se connecter de manière sécurisée au système d'information de l'entreprise
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.04 | Déployer et maintenir une solution informatique
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques
- AC33.06 | Sécuriser l'environnement numérique d'une application
- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC34.02ROM | Administrer et déployer des fonctions réseaux virtualisées et programmer le réseau
- AC35.01ROM | Administrer les services multimédias pour une entreprise

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire

- R6.03 | Connaissance de l'entreprise
- R6.ROM.04 | Veille technologique

4.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet
- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

Descriptif générique :

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

Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Anglais : Insertion professionnelle 2
- R6.02 | Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire
- R6.03 | Connaissance de l'entreprise

Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

4.3. Fiches Ressources

4.3.1. Ressource R6.01 : Anglais : Insertion professionnelle 2

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.ROM.01 | Réaliser une veille technologique
- STAGE.ROM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Cette ressource apporte le socle de connaissances langagières pour les compétences de cœur de métier « Administrer les réseaux et l'Internet » et « Connecter les entreprises et les usagers ». Elle contribue aussi à la compétence « Créer des outils et applications informatiques pour les R&T » à travers des mises en situations, jeux de rôle, dialogues qui permettent la prise de parole en continu et en interaction, en développant les compétences de compréhension dans un contexte professionnel technique.

Contenus :

- Perfectionner ses compétences linguistiques et phonologiques
- Consolider les techniques de communication orale et écrite (argumenter, négocier, convaincre) ‘

Anglais de spécialité adapté aux parcours

Préconisations de mise en oeuvre :

- Télécollaboration, télétandem, EMILE
- Mobilité à l'étranger (séjour linguistique, stage, semestre)
- Les ressources d'anglais seront utiles et à mettre en œuvre dans le PPP et portfolio notamment sur le volet internationalisation

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Communication orale et écrite – Anglais technique de spécialité

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 4 heures de TP

4.3.2. Ressource R6.02 : Expression-Culture-Communication professionnelles : Communiquer en tant que futur cadre intermédiaire

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- SAÉ 6.ROM.01 | Réaliser une veille technologique
- STAGE.ROM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le diplômé du B.U.T. R&T peut rapidement être amené à occuper des fonctions de cadre intermédiaire, dont la présente ressource explore quelques axes et outils.

Contenus :

- Consolider son expression formelle, remédiation (Projet Voltaire, Ecri+, ...);
- S'initier à l'activité de manager;
- Savoir négocier par exemple dans le cadre de choix de matériel ou d'un budget;
- Gérer des conflits;
- Conduire le changement;
- Décrypter les jeux de pouvoir.

Dans le cadre de l'animation de réunions, il doit pouvoir :

- réaliser un schéma clair, contextuel, parlant;
- rédiger et énoncer une minute de lancement performante (pitch);
- rédiger et énoncer la minute de clôture pertinente.

En parallèle de ces éléments, il travaille également sur son insertion professionnelle ou sa poursuite d'études en :

- exploitant les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn, ...) et les relations professionnelles qu'il a pu tisser lors de son stage;
- développant l'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat.

Ces contenus peuvent être complétés par des travaux autour des attendus de fin de formation (rapport écrit, soutenance orale, ...).

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Réaliser la documentation technique de ce projet
- AC31.04 | Défendre/argumenter un projet
- AC31.05 | Communiquer avec les acteurs du projet
- AC32.05 | Collaborer en mode projet en français et en anglais
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs
- AC33.05 | S'informer sur les évolutions et les nouveautés technologiques

Mots clés :

Entrepreneuriat – Intrapreneuriat – Négociation – Prise de parole – Relation Client – Rapport – Soutenance

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 4 heures de TP

4.3.3. Ressource R6.03 : Connaissance de l'entreprise

Compétences ciblées :

- Administrer les réseaux et l'Internet
- Connecter les entreprises et les usagers
- Créer des outils et applications informatiques pour les R&T

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

- STAGE.ROM | Stage
- PORTFOLIO | Portfolio

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

Le technicien R&T salarié ou indépendant doit pouvoir évoluer en connaissant les grands axes du droit du travail afin de pouvoir s'insérer sereinement dans le monde professionnel, mais aussi en connaissant les aspects juridiques spécifiques liés aux R&T dans la mesure où ils imposent des contraintes dans la gestion des utilisateurs, dans la conception d'un système d'information ou de communication, d'une base de données, etc.

Contenus :

- Repérer les grandes fonctions dans l'entreprise et se situer dans son organisation (technique, managériale, commerciale, économique...)
- Connaître l'environnement professionnel du salarié R&T (obligations et droits du salarié) : étude d'un contrat de travail, d'une fiche de paie, règlements communs, règlements intérieurs, conventions collectives, périodes d'essai, ruptures conventionnelles, prud'hommes...
- Appréhender l'environnement juridique propre aux R&T : étude de cas réels et concrets, responsabilité des fournisseurs d'accès et des prestataires de service, droits nationaux dans un réseau d'échanges internationaux, la sécurité des réseaux (ANSSI, directive NIS, loi de programmation militaire et OIV)...
- Appréhender l'environnement professionnel lié au RGPD : le RGPD et ses implications concrètes dans le travail du technicien RT (systèmes d'information, bases de données, sécurité, confidentialité...).

Préconisation de mise en oeuvre :

- Etude de documents réels et à jour, visite aux Prud'hommes, visite en entreprise (service RH), intervention d'un avocat spécialisé dans les questions numériques...
- Intervention d'un juriste en entreprise R&T, études de cas réels et concrets (FAI pour les professionnels sollicité par les services de police ou la justice afin de transmettre des données clients dans le cadre d'enquêtes ou renseignements)
- Intervention d'un formateur RGPD en entreprise auprès des techniciens SI ou DSI.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Concevoir un projet de réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de QoS, de sécurité et de supervision
- AC31.03 | Réaliser une maquette de démonstration du projet
- AC32.01 | Déployer un système de communication pour l'entreprise
- AC32.02 | Déployer un réseau d'accès sans fil pour le réseau d'entreprise en intégrant les enjeux de la sécurité
- AC32.03 | Déployer un réseau d'accès fixe ou mobile pour un opérateur de télécommunications en intégrant la sécurité
- AC33.01 | Élaborer les spécifications techniques et le cahier des charges d'une application informatique
- AC33.02 | Mettre en place un environnement de travail collaboratif
- AC33.03 | Participer à la formation des utilisateurs

Mots clés :

Droit du travail – FAI – DSI – RGPD – Droits utilisateur – Obligations légales – Marché

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 11 heures dont 2 heures de TP

4.3.4. Ressource R6.ROM.04 : Veille technologique

Compétences ciblées :

- Gérer les infrastructures et les services des réseaux opérateurs
- Gérer les communications unifiées et la vidéo sur Internet

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

- SAÉ 6.ROM.01 | Réaliser une veille technologique
- STAGE.ROM | Stage

Descriptif :

Contexte et ancrage professionnel :

La veille technologique est un élément fondamental de la formation d'un professionnel en réseaux et télécoms pour pouvoir s'adapter aux nouvelles technologies. La veille technologique peut être réalisée en assistant à des conférences ou en lisant des d'articles spécialisés et cette ressource permet donc à l'étudiant de faire ses premiers pas dans le monde de la formation continue.

Contenus :

Conférences sur différentes thématiques technologiques, notamment sur les technologies de pointe et innovantes. On pourra faire intervenir des industriels et des chercheurs.

Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01ROM | Administrer/superviser les infrastructures et les services télécom
- AC34.02ROM | Administrer et déployer des fonctions réseaux virtualisées et programmer le réseau
- AC35.01ROM | Administrer les services multimédias pour une entreprise

Mots clés :

Innovations technologiques – Présentations – Conférences

Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 9 heures de TP