# compilation-ressources2021-04-16T12:33:00.190Z

Liste des Ressources

|  |  |
| --- | --- |
| R101 | Initiation aux réseaux informatiques |
| R102 | Principes et architecture des réseaux |
| R103 | Réseaux locaux et équipements actifs |
| R104 | Fondamentaux des systèmes électroniques |
| R105 | Supports de transmission pour les réseaux locaux |
| R106 | Architecture des systèmes numériques et informatiques |
| R107 | Fondamentaux de la programmation |
| R108 | Bases des systèmes d'exploitation |
| R109 | Introduction aux technologies Web |
| R110 | Anglais de communication et initiation au vocabulaire technique |
| R111 | Expression-Culture-Communication Professionnelles 1 |
| R112 | PPP: Connaître son champ d'activité |
| R113 | Mathématiques du signal |
| R114 | Mathématiques des transmissions |
| R115 | Gestion de projet |
| R201 | Technologie de l'Internet |
| R202 | Administration système et fondamentaux de la virtualisation |
| R203 | Bases des services réseaux |
| R204 | Initiation à la téléphonie d'entreprise |
| R205 | Signaux et Systèmes pour les transmissions |
| R206 | Numérisation de l'information |
| R207 | Sources de données |
| R208 | Analyse et traitement de données structurées |
| R209 | Initiation au développement Web |
| R210 | Anglais de communication et développement de l’anglais technique |
| R211 | Expression-Culture-Communication Professionnelles 2 |
| R212 | PPP: Formalisation du projet |
| R213 | Mathématiques des systèmes numériques |
| R214 | Analyse mathématique des signaux |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Initiation aux réseaux informatiques** | |
| **Code de la ressource** | **R101** | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 46h | |
| **dont heures de TP** | 24h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 12 | coef. 4 | coef. 4 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0113** | Configurer les fonctions de base du réseau local * **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local * **AC0116** | Installer un poste client | * **AC0213** | Déployer des supports de transmission | * **AC311** | Utiliser un système informatique et ses outils |
| **SAÉ concernée(s)** | - **SAE11** | Sensibilisation à l'hygiène informatique et à la cybersécurité  - **SAE12** | S’initier aux réseaux informatiques | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | **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*" (RT1) et "*Connecter les entreprises et les usagers*" (RT2). Elle contribue aussi à la compétence "*Créer des outils et applications informatiques pour les R&T*" (RT3) à travers la découverte du poste client et de son environnement logiciel.  Cette ressource permet à l’étudiant de découvrir et déployer un premier système d’information au sein d’une entreprise. À travers des exercices de mise en place progressive de réseaux locaux, d'interconnection d'équipements et de prise en main des fonctions de base des systèmes d'exploitation, l'étudiant découvrira les principaux concepts utilisés dans les réseaux informatiques, et commencera à comprendre le rôle et les principes des normes et protocoles essentiels des réseaux locaux, comme Ethernet, TCP/IP, DHCP, DNS.  On introduira des notions de sécurité informatique (les ressources associées aux recommandations de l’ANSSI, CyberEdu, CyberMalveillance pourront servir de support).  **Contenus indicatifs**  1/ 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  2/ 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  3/ 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)  4/ Introduction à la sécurité informatique | |
| **Mots clefs** | Réseau, système d'exploitation, TCP/IP, LAN, hygiène informatique. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Principes et architecture des réseaux** | |
| **Code de la ressource** | **R102** | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 27h | |
| **dont heures de TP** | 15h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 12 |  |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0114** | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d’exploitation afin d’interagir avec ceux-ci pour la configuration et administration des réseaux et services fournis * **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local |  |  |
| **SAÉ concernée(s)** | - **SAE11** | Sensibilisation à l'hygiène informatique et à la cybersécurité  - **SAE12** | S’initier aux réseaux informatiques | |
| **Prérequis** | * **R101** | Initiation aux réseaux informatiques * **R106** | Architecture des équipements informatiques | |
| **Descriptif détaillé** | **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 RT1 "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 indicatifs**   * 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, Marionnet*.  Des éléments relatifs à la sécurité et aux risques informatiques et réseaux seront 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 R101 seront également faits. | |
| **Mots clefs** | Architecture en couches, topologies, protocoles, modèle TCP/IP. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Réseaux locaux et équipements actifs** | |
| **Code de la ressource** | **R103** | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 27h | |
| **dont heures de TP** | 16h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 8 | coef. 4 | X |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0113** | Configurer les fonctions de base du réseau local * **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local * **AC0116** | Installer un poste client | * **AC0213** | Déployer des supports de transmission | * **AC311** | Utiliser un système informatique et ses outils |
| **SAÉ concernée(s)** | - **SAE11** | Sensibilisation à l'hygiène informatique et à la cybersécurité  - **SAE12** | S’initier aux réseaux informatiques | |
| **Prérequis** | * **R101** | Initiation aux réseaux informatiques | |
| **Descriptif détaillé** | **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" (RT1).  Elle vise à fournir à l'étudiant les connaissances et les compétences indispensables pour pouvoir concevoir, déployer et maintenir l'infrastructure réseau informatique de l'entreprise (Ethernet).  La compétence RT1 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 deux compétences s'appuient sur la compréhension des mécanismes intrinsèques aux réseaux locaux Ethernet : adressage MAC, commutation/routage de niveau 2, ARP, passage d'un type de support physique à un autre, changements de débit.  Pour la compétence "Connecter les entreprises et les usagers" (RT2), 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" (RT3) à travers la découverte du poste client et de son environnement logiciel.  **Contenus indicatifs**   * 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, faire le lien avec les notions de cybersécurité abordées en R101. | |
| **Mots clefs** | Réseaux locaux, Ethernet, commutateurs, routeurs, VLAN, 802.1Q, 802.1P, STP, RSTP. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Fondamentaux des Systèmes électroniques | |
| **Code de la ressource** | R104 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 33 | |
| **dont heures de TP** | 18 | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 8 | coef. 5 |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0111** |Maîtriser les lois fondamentales de l’électricité afin d’intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications | * **AC0211**|Mesurer et analyser les signaux |  |
| **SAÉ concernée(s)** | SAE13 | Supports de transmission et calculs | |
| **Prérequis** | Aucun | |
| **Descriptif détaillé** | Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier "Administrer les réseaux et l'Internet" (RT1) et "Connecter les entreprises et les usagers" (RT2).  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). | |
| **Mots clefs** | Mesures, Oscilloscope, Voltmètre, Puissance, Dimensionnement, Adaptation d'impédance. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Supports de transmission pour les réseaux** | |
| **Code de la ressource** | R105 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 12h | |
| **dont heures de TP** | 6h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
|  | coef. 5 |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
|  | * **AC0211** | Mesurer et analyser les signaux * **AC0213** | Déployer des supports de transmission |  |
| **SAÉ concernée(s)** | **SAE13** | Caractériser des supports de transmission pour les réseaux. | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | 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 * Prolongement possible : recettage, certification LAN. | |
| **Mots clefs** | Supports de transmission (fibre optique, cuivre, radio), Mesures. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Architecture des systèmes numériques et informatiques | |
| **Code de la ressource** | R106 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 24h | |
| **dont heures de TP** | 12h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 10 |  | x |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0112** |Comprendre l’architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l’information |  | * - **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils |
| **SAÉ concernée(s)** | SAE12, SAE15. | |
| **Prérequis** | aucun*.* | |
| **Descriptif détaillé** | Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier "Administrer les réseaux et l'Internet" (RT1) et " Créer des outils et applications informatiques pour les R&T" (RT3).  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. | |
| **Mots clefs** | Nombres binaires, Codage, Fonctions logiques, Processeur, ALU. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Fondamentaux de la programmation | |
| **Code de la ressource** | **R107** | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 41h | |
| **dont heures de TP** | 30h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
|  |  | coef. 22 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
|  |  | **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils  **AC0312** | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme  **AC0313** | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné  **AC0316** | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | **SAÉ15 |** Traitement de données | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | **Contexte et ancrage professionnel :**  Elle fournit les bases conceptuelles et pratiques pour concevoir et spécifier formellement un traitement automatisé de l'information. Ces bases pourront 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: *compétence "Créer des outils et applications informatiques pour les R&T" (RT3*) et pour l’automatisation du déploiement et de la maintenance des outils logiciels: *compétence* "Administrer les réseaux et l'Internet" (*RT1*).  **Contenus :**  En utilisant un langage de programmation, comme par exemple Python, les contenus suivants seront traités :   * Notions d'algorithmique :   + Variables, types de base (nombres, chaînes, listes/tableaux).   + Structures de contrôle : tests, répétitions.   + 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, modules, 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. | |
| **Mots clefs** | Algorithmes, Langages de programmation, Méthodologie de développement, Suivi de versions. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Bases des systèmes d'exploitation** | |
| **Code de la ressource** | **R108** | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 27h | |
| **dont heures de TP** | 21h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 6 |  | coef. 7 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| **AC0114** |Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d’exploitation afin d’interagir avec ceux-ci pour la configuration et administration des réseaux et services fournis  **AC0116** | Installer un poste client |  | **AC0311 |** Utiliser un système informatique et ses outils  **AC0312** | Lire, exécuter et corriger un programme/script |
| **SAÉ concernée(s)** | **SAÉ15** | Traitement de données | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | **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, deux thèmes attendus par le référentiel PIX (<https://pix.fr/competences>).    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 l’arborescence de fichiers, les programmes 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" (RT3)*. 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" *(RT1)*.  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 (redirection, pipe…) * Se documenter sur le détail 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 | |
| **Mots clefs** | Programmation, Arborescence, Processus, Scripts, Variables d'environnement, PIX. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Introduction aux technologies Web** | |
| **Code de la ressource** | **R109** | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 9h | |
| **dont heures de TP** | 5h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
|  |  | coef. 4 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
|  |  | **AC0314** | Connaître l’architecture et les technologies d’un site Web |
| **SAÉ concernée(s)** | **SAÉ14** | Se présenter sur Internet | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | **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 RT3*) 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 (un thème abordé par PIX, <https://pix.fr/competences>) 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, ...) | |
| **Mots clefs** | Web, HTML, CSS, Client/serveur, Codage de l'information. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Anglais de communication et initiation au vocabulaire technique | |
| **Code de la ressource** | R110 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 20h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 3 | coef. 5 | coef. 5 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * AC0115| Identifier les dysfonctionnements du réseau local | * AC0215|Communiquer avec un client et un collaborateur | * AC0316|S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | SAÉ11, SAÉ12, SAÉ13, SAÉ14, SAÉ15 | |
| **Prérequis** | A2-B1 | |
| **Descriptif détaillé** | **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" (RT1) et "Connecter les entreprises et les usagers" (RT2). Elle contribue aussi à la compétence "Créer des outils et applications informatiques pour les R&T" (RT3) 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 * 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 * Extensions possibles : télécollaboration, télétandem. | |
| **Mots clefs** | Anglais général et technique, Situations de communication, Expression, Compréhension. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Expression-Culture-Communication Professionnelles *(****ECC1****)* | |
| **Code de la ressource** | R111 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 21h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 3 | coef. 5 | coef. 4 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| AC0116 | Installer un poste client | AC0215 | Communiquer avec un client ou un collaborateur | AC0316 | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | SAE11, SAE12, SAE13, SAE14, SAE15, SAE16 | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | 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 indicatifs:**   * 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 * Découvrir des outils de traitement de texte et de partage des données * 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) * Comprendre une situation de communication simple * Savoir utiliser des outils multimédia pour une présentation orale * 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…) * S’initier aux objectifs du développement durable * Être sensible aux enjeux du monde contemporain | |
| **Mots clefs** | Recherche documentaire, Expression écrite, Rédaction technique, Expression orale, Médias, Culture générale, Esprit critique, Développement durable. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Projet Personnel et Professionnel | |
| **Code de la ressource** | R112 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 15h | |
| **dont heures de TP** | 12h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 2 | coef. 3 | coef. 4 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0112** |Comprendre l’architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l’information | * **AC0212** | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement | * **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils |
| **SAÉ concernée(s)** | SAÉ14 | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | **Contexte et ancrage professionnel :**  Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) des semestres 1 et 2 de la première année de B.U.T. permet à l’étudiant :   * d’avoir une compréhension exhaustive du référentiel de compétences de la formation et des éléments le structurant (composantes essentielles, niveaux, apprentissages critiques, famille de situations). * de faire le lien entre les niveaux de compétences ciblés, les SAÉ et les ressources au programme de chaque semestre; * de s'approprier son champ d’activité ; se constituer un panorama des métiers dans le domaine des réseaux et télécommunications; * d’amener les étudiants à se projeter en tant que professionnels en mobilisant les techniques de recrutement dans le cadre d’une recherche de stage ou d’un contrat d’alternance; * découvrir le *portfolio* et son utilisation dans la formation ; * d’engager une réflexion sur la connaissance de soi.   **Contenus :**  Les activités pouvant être proposées dans cette ressource sont :   * rencontres d’entrepreneurs, de chefs de service, de techniciens et d’enseignants ; * visites d'entreprises, forums; * témoignages, relations avec d’anciens diplômés; * découverte et compréhension d’un bassin d’emploi particulier; * intérêt et prise en main d’un portfolio ; * détermination de ses atouts personnels. | |
| **Mots clefs** | Métiers, Entreprises, Orientation, Parcours, Portfolio. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Mathématiques du signal | |
| **Code de la ressource** | R113 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 6h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 5 | coef. 8 |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| - AC0111|Maîtriser les lois fondamentales de l’électricité afin d’intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications | - AC0211|Mesurer et analyser les signaux  - AC0212|Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement |  |
| **SAÉ concernée(s)** | * SAE13 * SAE22 * SAE24 | |
| **Prérequis** | *aucun* | |
| **Descriptif détaillé** | 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 :**   - 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  Cette partie sera l’occasion de réviser les règles de calculs de base par l’intermédiaire du calcul d’images et d’antécédents.   * **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 $A\cos(\omega t + \phi)$, $A\cos(\omega t + \phi)$ | |
| **Mots clefs** | Signaux, Signaux périodiques. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Mathématiques des transmissions | |
| **Code de la ressource** | R114 | |
| **Semestre** | Semestre 1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 6h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 4 | coef. 8 |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| - AC0111|Maîtriser les lois fondamentales de l’électricité afin d’intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications | - AC0211|Mesurer et analyser les signaux  - AC0212|Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement |  |
| **SAÉ concernée(s)** | *-* SAE13  - SAE22  - SAE24 | |
| **Prérequis** | * R113 | |
| **Descriptif détaillé** | 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’expo);  - 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). | |
| **Mots clefs** | Trigonométrie, Logarithme, Exponentielle, Complexes. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Gestion de projet** | |
| **Code de la ressource** | **R115** | |
| **Semestre** | S1 | |
| **Heures de formation encadrées** | 12h | |
| **dont heures de TP** | 4h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
|  | coef. 2 | coef. 4 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
|  | **AC0215** | Communiquer avec un client ou un collaborateur | **AC0316** | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | Toutes les SAÉs de S1 et de la suite de la formation  **SAÉ11**  **SAÉ12**  **SAÉ13**  **SAÉ14**  **SAÉ15** | |
| **Prérequis** | Aucun | |
| **Descriptif détaillé** | **Contexte et ancrage professionnel :**  Le professionnel R&T peut être impliqué dans différents projets l’amenant à travailler en équipe.  **Contenus détaillés** :  Dans le cadre de cette ressource transversale, l’étudiant devra :   * Partager de façon collective l’information :   + Utilisation avancée du courriel : création d’une adresse générique, utilisation du CC et du CCi.   + Utilisation d’outils collaboratifs adaptés (par exemple Mattermost, Slack, MSTeams, Google Drive, OnlyOffice). * Organiser son travail et celui de l’équipe à partir d’outils de planification (Gantt, PERT). * Prendre sa place dans une équipe en connaissant les différents rôles d’une équipe projet. * Conceptualiser les étapes des tâches à réaliser à l’aide d’outils adaptés (cartes mentales, infographies, etc.). * Prendre conscience des délais et échéances dans un travail en mode projet. * Savoir s’adapter à des profils professionnels différents (manager, collaborateur, client) qui interviennent dans un projet. * Apprendre à faire un bilan régulier sur l’avancée d’un projet : points bloquants, solutions apportées. * Appliquer la critique constructive dans l’intérêt du projet * Organiser des réunions de projet. * Présenter un projet selon ses spécificités et le public visé. | |
| **Mots clefs** | Planification, Partage d'informations, Organisation, Conceptualisation, Réunion. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Technologies de l’Internet | |
| **Code de la ressource** | R201 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 60h | |
| **dont heures de TP** | 30h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 19 | coef. 4 | X |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0113** | Configurer les fonctions de base du réseau local * **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local * **AC0116** | Installer un poste client | * **AC0213** | Déployer des supports de transmission | * **AC311** | Utiliser un système informatique et ses outils |
| **SAÉ concernée(s)** | - **SAE21** - **SAE24** | Projet intégratif de S2 | |
| **Prérequis** | * **R101** | Initiation aux réseaux informatiques * **R102** | Principes et architecture des réseaux * **R103** |Réseaux locaux et équipements actifs | |
| **Descriptif détaillé** | **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" (RT1) et "Connecter les entreprises et les usagers" (RT2). 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" (RT3) 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 indicatifs**   * Protocole et adressage IPv4&6. * Traduction d'adresses (NAT/PAT). * Routage statique et routage dynamique (OSPF). * TCP, UDP. * Politiques de filtrage ACL. | |
| **Mots clefs** | Plan d’adressage, routage état de lien, stratégies de filtrage, CIDR, VLSM, agrégation de routes, IPv6, NDP | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Administration système et fondamentaux de la virtualisation** | |
| **Code de la ressource** | R202 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 30 | |
| **dont heures de TP** | 20 | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 12 |  | coef. 4 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0113** | Configurer les fonctions de base du réseau local * **AC0114** | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d’exploitation afin d’interagir avec ceux-ci pour la configuration et administration des réseaux et services fournis * **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local * **AC0116** | Installer un poste client |  | * **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils |
| **SAÉ concernée(s)** | * SAE21 | Construire un réseau informatique pour une petite structure * SAE24 | Projet intégratif de S2 | |
| **Prérequis** | * R101 | Initiation aux réseaux informatiques * R108 | Bases des systèmes d’exploitation * R107 | Fondamentaux de la programmation | |
| **Descriptif détaillé** | **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" (RT1). 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, de conteneurisation.  Elle contribue aussi à la compétence "Créer des outils et applications informatiques pour les R&T" (RT3) 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 oeuvre d’infrastructures de virtualisation et/ou de conteneurisation | |
| **Mots clefs** | Systèmes d'exploitation; Linux; Windows; Scripts; Virtualisation; Conteneurisation; Cybersécurité. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Bases des services réseaux** | |
| **Code de la ressource** | R203 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 18h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 12 |  |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0113** | Configurer les fonctions de base du réseau local * **AC0114** | Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d’exploitation afin d’interagir avec ceux-ci pour la configuration et administration des réseaux et services fournis * **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local |  |  |
| **SAÉ concernée(s)** | * **SAE21** * **SAE24** | |
| **Prérequis** | * **R101** | Initiation aux réseaux informatiques * **R102** | Principes et architecture des réseaux * **R108** | Bases des systèmes d’exploitation | |
| **Descriptif détaillé** | **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** **indicatifs**   * 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 | |
| **Mots clefs** | Protocoles et ports applicatifs, services, systèmes d'exploitation. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Initiation à la téléphonie d’entreprise** | |
| **Code de la ressource** | **R204** | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation encadrées** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 15h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 8 | coef. 4 | X |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * **AC0113** | Configurer les fonctions de base du réseau local * **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local * **AC0116** | Installer un poste client | * **AC0213** | Déployer des supports de transmission | * **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils |
| **SAÉ concernée(s)** | - **SAE24** | projet intégratif de S2 | |
| **Prérequis** | * **R101** | Initiation aux réseaux informatiques * **R103** |Réseaux locaux et équipements actifs | |
| **Descriptif détaillé** | **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** **indicatifs**  • 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. | |
| **Mots clefs** | IPBX, PABX, TDM/IP, postes et services téléphoniques, visiophonie, plan de numérotation, réseaux téléphoniques publics. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Signaux et Systèmes pour les transmissions | |
| **Code de la ressource** | R205 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 36h | |
| **dont heures de TP** | 15h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 2 | coef. 12 |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * AC0111 | Maîtriser les lois fondamentales de l’électricité afin d’intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications | * AC0211 | Mesurer et analyser les signaux * AC0212 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement |  |
| **SAÉ concernée(s)** | SAE22 | Mesures et caractérisation d’un signal ou d’un système | |
| **Prérequis** | R113, R114, R104 | |
| **Descriptif détaillé** | Cette ressource apporte le socle de connaissances et savoir-faire pour les compétences de cœur de métier "Administrer les réseaux et l'Internet" (RT1) et "Connecter les entreprises et les usagers" (RT2)  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. | |
| **Mots clefs** | Représentations temporelles et fréquentielles des signaux, fonction de transfert, bande passante, analyse spectrale. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Numérisation de l'information | |
| **Code de la ressource** | R206 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 24h | |
| **dont heures de TP** | 12h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| x | coef. 10 |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * AC0112 | Comprendre l’architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l’information | * - AC0211 | Mesurer et analyser les signaux * - AC0212 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement |  |
| **SAÉ concernée(s)** | * SAE22 | Mesures et caractérisation d’un signal ou d’un système | |
| **Prérequis** | R113, R114, R205 | |
| **Descriptif détaillé** | **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" (RT1) et "Connecter les entreprises et les usagers" (RT2).  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. | |
| **Mots clefs** | Numérisation, Échantillonnage, Quantification, Acquisition/restitution, CAN, CNA. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Sources de données** | |
| **Code de la ressource** | **R207** | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  encadrées** | 20h | |
| **Dont heures de TP** | 12h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| X |  | coef. 10 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| **AC0112** | Comprendre l’architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l’information |  | **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils  **AC0312** |Lire, exécuter, corriger et modifier un programme  **AC0313** | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné  **AC0314** |Connaître l’architecture et les technologies d’un site Web  **AC0315** |Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l’outil  **AC0316** | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | **SAÉ23** | Mise en place d’une solution informatique pour l’entreprise  **SAÉ24** | Projet intégratif de S2 | |
| **Prérequis** | R107, R109. | |
| **Descriptif détaillé** | **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 (*RT1*) ou à alimenter les pages d’un site Web (*RT3*). Il est donc amené à stocker, organiser, gérer, protéger des données provenant de différentes sources (thématiques du référentiel PIX, <https://pix.fr/competences>), mais aussi à les traiter en développant différents outils informatiques pour ses besoins personnels ou pour son équipe (*RT3*). 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. | |
| **Mots clefs** | Base de données, Langages informatiques, Programmation, Algorithmes. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Analyse et traitement de données structurées** | |
| **Code de la ressource** | **R208** | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  encadrées** | 16h | |
| **Dont heures de TP** | 10h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
|  |  | coef. 10 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
|  |  | **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils  **AC0312** | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme  **AC0313** | Traduire un algorithme dans un langage et pour un environnement donné  **AC0315** |Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l’outil  **AC0316** | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | **SAÉ23** | Mise en place d'une solution informatique pour l’entreprise  **SAÉ24** | Projet intégratif de S2 | |
| **Prérequis** | **R107** | Fondamentaux de la programmation | |
| **Descriptif détaillé** | **Contexte et ancrage professionnel**  Le professionnel R&T est amené à développer différents outils informatiques à usage personnel ou interne à l’équipe (compétence *RT3-Programmer*). Ces outils peuvent traiter des données complexes, viser des fonctionnalités multiples et être développé 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 ses éléments structurels en contribuant à l’acquisition des apprentissages critiques mentionnés précédemment.  **Contenus**   * Structure d'un programme : arborescence de fichiers, modules et packages. * 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. | |
| **Mots clefs** | Algorithmes, Langages informatiques, Programmation, Structure de données, Méthodologie de développement, gestion de versions. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | **Initiation au développement Web** | |
| **Code de la ressource** | **R209** | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  encadrées** | 24h | |
| **Dont heures de TP** | 15h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 2 |  | coef. 10 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1  de la compétence RT1 | Niveau 1  de la compétence RT2 | Niveau 1  de la compétence RT3 |
| **AC0112** | Comprendre l’architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l’information  **AC0114** | 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 des services fournis |  | **AC0311** | Utiliser un système informatique et ses outils  **AC0312** | Lire, exécuter, corriger et modifier un programme  **AC0313** | Traduire un algorithme dans un langage et pour un environnement donné  **AC0314** | Connaître l’architecture et les technologies d’un site Web  **AC0315** | Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l’outil  **AC0316** | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | **SAÉ23** | Mise en place d’une solution informatique pour l’entreprise  **SAÉ24** | Projet intégratif de S2 | |
| **Prérequis** | **R107** | Fondamentaux de la programmation  **R109** | Introduction aux technologies Web  **R207** | Source de données  **R208** | Traitement de données en programmation | |
| **Descriptif détaillé** | **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 "Créer des outils et applications informatiques pour les R&T" (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. | |
| **Mots clefs** | Web, Développement, Algorithmes, SGBD, API, Sécurité, Client-serveur. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Anglais de communication et développement de l’anglais technique | |
| **Code de la ressource** | R210 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 45h | |
| **Dont heures de TP** | 30h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 3 | coef. 8 | coef. 8 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| * AC0112 | Comprendre l’architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l’information * AC0114 |Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d’exploitation | * AC0215 | Communiquer avec un client et un collaborateur | * AC0316 | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | SAE21, SAE22, SAE23, SAE24. | |
| **Prérequis** | R110 | |
| **Descriptif détaillé** | **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" (RT1) et "Connecter les entreprises et les usagers" (RT2). Elle contribue aussi à la compétence "Créer des outils et applications informatiques pour les R&T" (RT3) 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 :**   * Savoir structurer son discours oral et écrit (courriel, conversation téléphonique, visioconférence, réunion, débat); * Présenter son parcours professionnel à l’oral et à l’écrit (CV, lettre de motivation, entretien); * Analyser des problèmes et proposer des solutions * Faire un exposé technique; * Développer le vocabulaire technique des domaines cibles; * Extensions possibles : télécollaboration, télétandem, parcours international, dispositif EMILE. | |
| **Mots clefs** | Anglais général, Anglais technique, Communication professionnelle, Expression, Compréhension. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Expression-Culture-Communication Professionnelles *(****ECC2****)* | |
| **Code de la ressource** | R211 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation encadrées** | 30 h | |
| **Dont heures de TP** | 21 h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 3 | coef. 4 | coef. 5 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| AC0115 | Identifier les dysfonctionnements du réseau local | AC0215 | Communiquer avec un client ou un collaborateur | AC0316 | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | SAE21, SAE22, SAE23, SAE24 | |
| **Prérequis** | R111 | |
| **Descriptif détaillé** | 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. * 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. * Savoir utiliser à bon escient des outils multimédia pour une présentation orale. * Décrire et analyser l’image fixe et mobile. * Produire un document audiovisuel court. * Adopter des savoir-être professionnels essentiels dans le travail en équipe (coopération, prise en compte de l’opinion d’autrui, adaptation, prise d’initiative...) * S’initier à la gestion de projet : argumenter, défendre son point de vue. * Agir en cohérence avec les objectifs du développement durable. * Comprendre et s’approprier les enjeux du monde contemporain.   *Création de supports vidéo (film, tutoriel, notice) - outils de veille documentaire - critique des médias sociaux - participation à des actions culturelles - résumé - synthèse d’un document - débat - revue de presse* | |
| **Mots clefs** | Synthèse, Résumé, Expression écrite, Rédaction technique, Expression orale, Médias, Culture générale, Esprit critique, Développement durable. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Projet Personnel et Professionnel | |
| **Code de la ressource** | R212 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 15h | |
| **Dont heures de TP** | 12h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 2 | coef. 2 | coef. 2 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| **AC0115** | Identifier les dysfonctionnements du réseau local | **AC0215** | Communiquer avec un client ou un collaborateur | **AC0316** | S’intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif |
| **SAÉ concernée(s)** | SAE24 | Projet intégratif de S2 | |
| **Prérequis** | R112 | |
| **Descriptif détaillé** | **Contexte et ancrage professionnel :**  Cette ressource permettra à l'étudiant de :   * d’avoir une compréhension exhaustive du référentiel de compétences de la formation et des éléments le structurant * de faire le lien entre les niveaux de compétences ciblés, les SAÉ et les ressources au programme de chaque semestre ; * de se positionner sur un des parcours de la spécialité lorsque ces parcours sont proposés en seconde année ; * de mobiliser les techniques de recrutement dans le cadre d’une recherche de stage ou d’un contrat d’alternance * se caractériser pour préparer son stage ou son 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 ses compétences; * préciser et exprimer ses souhaits professionnels.   **Contenus :**  Les activités notamment proposées dans cette ressource sont :   * enquête métiers et veille professionnelle ; * 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’emploi particulier. | |
| **Mots clefs** | CV, Lettre de motivation, Entretien de recrutement, Identité professionnelle, Stage, Alternance. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Mathématiques des systèmes numériques | |
| **Code de la ressource** | R213 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 6h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 3 | coef. 5 | coef. 5 |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| - AC0112 | Comprendre l’architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l’information | - AC0212 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement | * AC0311 | Utiliser un système informatique et ses outils. * AC0313 | Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné |
| **SAÉ concernée(s)** | * SAE22 * SAE23 * SAE24 | |
| **Prérequis** | aucun | |
| **Descriptif détaillé** | 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).   * **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.   * **Matrices et vecteurs**   - définitions;  - opérations;  - résolutions de systèmes linéaires (pivot de Gauss). | |
| **Mots clefs** | Mathématiques, Suites, Ensembles, Vecteurs, Matrices. | |

**ANNEXE D – fiche Ressource BUT R&T 1ère année**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom de la ressource** | Analyse des signaux | |
| **Code de la ressource** | R214 | |
| **Semestre** | Semestre 2 | |
| **Heures de formation  (incluant les TP)** | 30h | |
| **dont heures de TP** | 6h | |
| **Compétence(s) ciblée(s)** | | |
| RT1 *Administrer* | RT2 *Connecter* | RT3 *Programmer* |
| coef. 3 | coef. 8 |  |
| **Apprentissages critiques** | | |
| Niveau 1 de la compétence RT1 | Niveau 1 de la compétence RT2 | Niveau 1 de la compétence RT3 |
| - AC0111 | Maîtriser les lois fondamentales de l’électricité afin d’intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications | - AC0211 | Mesurer et analyser les signaux  - AC0212 | Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement |  |
| **SAÉ concernée(s)** | * *SAE22* * *SAE24* | |
| **Prérequis** | R113, R114 | |
| **Descriptif détaillé** | **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 $s'(t)=\frac{\operatorname{d}s}{\operatorname{d}t}$;  - 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. | |
| **Mots clefs** | Mathématiques, Dérivées, Intégrales, Limites. | |