

MODULES COMPLEMENTAIRES POURSUITE ETUDES

DUT Réseaux et Télécommunications

1	Préambule.....	1
2	Parcours.....	1
2.1	Parcours « Poursuite d'Etudes longues »	2
2.2	Parcours « Licences Professionnelles »	3
3	Contenu.....	4
3.1	Modules « Poursuite d'Etudes longues »	4
3.1	Modules « Licences Professionnelles »	9

1 PRÉAMBULE

Selon l'article 9 de l'arrêté du 3 août 2005 modifié relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'espace européen de l'enseignement supérieur, les modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle ou une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur.

A l'issue de l'obtention du DUT, trois possibilités sont donc offertes à l'étudiant :

- l'insertion professionnelle ;
- la poursuite d'études courtes (Licences Professionnelles) ;
- la poursuite d'études longues (Masters ou écoles d'ingénieur).

Dans l'hypothèse d'une poursuite d'études courte ou longue, l'étudiant pourra choisir entre les modules décrits ci-après.

La durée globale est de 270 heures. Ces heures sont réparties sur les semestres S3 et S4. La durée préconisée pour chacun des modules est de 30 heures.

Les départements mettront en place tout ou partie des enseignements proposés. En fonction du contexte local, les départements pourront proposer d'autres enseignements complémentaires.

Les étudiants sont invités à effectuer un choix cohérent parmi les modules proposés et en conformité avec le PPN.

2 PARCOURS

2.1 Parcours « Poursuite d'Etudes longues »

<i>Module</i>	<i>Approfondissement Technologique</i>	<i>Renforcement des Compétences Professionnelles</i>	<i>Ouverture Scientifique</i>
M-C1 Algèbre linéaire			X
M-C2 Probabilités			X
M-C3 Statistiques et probabilités			X
M-C4 Mathématiques pour ingénieurs	X		
M-C5 Mathématiques pour les réseaux et l'informatique	X		
P-C2 Électromagnétisme			X
I-C2 Algorithmique avancée	X		
E-C2 Circuits intégrés	X		
E-C5 Systèmes RF	X		
TR-C1 Traitement numérique du signal			X
TR-C6 Transmissions numériques	X		

2.2 Parcours « Licences Professionnelles »

<i>Module</i>	<i>Approfondissement Technologique</i>	<i>Renforcement des Compétences Professionnelles</i>	<i>Ouverture Scientifique</i>
P-C1_LP Optique pour les Télécommunications	X		
A-C1_LP Projets à l'étranger		X	
A-C2_LP Anglais technique et Projet personnel		X	
I-C1_LP Système d'exploitation et Programmation Système	X		
I-C3_LP Applications client-serveur et Web		X	
I-C4_LP Application informatique encadrée		X	
I-C5_LP Bases de données avancées	X		
E-C1_LP Amplification large bande, filtrage et introduction à l'amplification HF	X		
E-C3_LP Structures électroniques pour les télécommunications optiques	X		
E-C4_LP Applications électroniques dédiées aux télécommunications et réseaux	X		
TR-C2_LP Transmissions sur fibre optique	X		
TR-C3_LP Transmissions Hertzienne et Satellite		X	
TR-C4_LP Les réseaux de diffusion		X	
TR-C5_LP Réseaux de transmission		X	
TR-C7_LP Téléphonie mobile	X		
TR-C8_LP Sécurité avancée des réseaux		X	
TR-C9_LP Administration et Supervision des réseaux		X	
TR-C10_LP Nomadisme	X		
TR-C11_LP Réseaux locaux sans fil	X		
TR-C12_LP Téléphonie sur IP		X	
TR-C13_LP Veille technologique	X		
TR-C14_LP Authentification et services d'annuaires	X		
TR-C15_LP Droit et économie des télécommunications		X	

3 CONTENU

3.1 Modules « Poursuite d'Etudes longues »

Module complémentaire M-C1
Algèbre linéaire en dimension finie

Objectifs

- Comprendre la notion de dimension (indépendance linéaire, etc.)
- Modéliser sous forme matricielle un phénomène linéaire
- Diagonaliser et exploiter la diagonalisation (systèmes différentiels, etc.)

Contenu

- Notions d'EV et de SEV, Bases, dimension d'un EV
- Familles (génératrices et libres)
- Applications linéaires de \mathbb{R}^n dans \mathbb{R}^p . (n et $p \leq 4$)
- Matrices associées, changement de bases
- Valeurs propres, vecteurs propres
- Matrice diagonalisable (ordre inférieur ou égal à 4)

Module complémentaire M-C2
Probabilités (I)

Objectifs

- Connaître les lois de probabilité usuelles
- Modéliser une situation concrète en termes de probabilités
- Mettre en œuvre les méthodes et outils (arbres, diagrammes, tableaux)
- Effectuer des calculs dans le cadre des lois abordées

Contenu

- Dénombrement et outils associés (arbres, diagrammes, tableaux)
- Probabilités conditionnelles et indépendance, formule des probabilités totales
- Variables aléatoires discrètes, dénombrables, continues
- Loi uniforme discrète et continue
- Loi binomiale, de Poisson, de Laplace Gauss, loi centrée réduite, exponentielle
- Approximation d'une loi par une autre
- Processus de Poisson, files d'attente

Module complémentaire M-C3
Statistiques et Probabilités (II)

Objectifs

- Synthétiser, mesurer et mettre en forme des données statistiques
- Comprendre la notion de corrélation
- Représenter de façon pertinente une série et calculer des paramètres
- Valider un ajustement de façon quantitative

Contenu

- Séries statistiques à un caractère (séries discrètes, classées, représentations graphiques, moyenne, médiane, variance, écart type)
- Séries statistiques à deux caractères (ajustement fonctionnel, régression, corrélation)
- Couples de variables aléatoires (covariance, corrélation)
- Ajustement d'une série statistique à une loi de probabilité (modèle de Poisson, droite de Henry, test du Khi deux)
- Estimation (d'une moyenne ponctuelle et par intervalle de confiance, de l'écart type)

Module complémentaire M-C4
Mathématiques pour l'ingénieur

Objectifs

- Connaître les mathématiques complémentaires nécessaires à la physique
- Représenter des données dans l'espace
- Manipuler les fonctions et opérateurs de plusieurs variables
- Exprimer et calculer des intégrales doubles

Contenu

- Fonctions de plusieurs variables (définitions, dérivées partielles)
- Intégrales doubles
- Extrema des fonctions de deux variables
- Coordonnées cartésiennes, cylindriques
- Produit scalaire, produit vectoriel
- Champs et opérateurs, circulation, lignes de champ

Module complémentaire M-C5
Mathématiques pour l'Informatique et les Réseaux

Objectifs

- Mettre en œuvre des mathématiques de la topologie des réseaux
- Connaître l'arithmétique pour la sécurité des transmissions
- Déterminer la matrice associée à un graphe (valué ou non)
- Reconnaître un chemin critique et donner les caractéristiques d'un graphe

Contenu

- Arbres, graphes (valués et orientés)
- Applications (Bellman, Dijkstra, Fulkerson, PERT)
- Bases de numération, nombres premiers, divisibilité, congruences, PGCD, PPCM
- Théorèmes de Bezout, d'Euler, de Gauss

Module complémentaire P-C2
Electromagnétisme

Objectifs

- Résoudre des équations de propagation

Contenu

- Théorie des champs
- Equations de Maxwell
- Ondes électromagnétiques
- Gradient, divergence, rotationnel

Module complémentaire I-C2
Algorithmique avancée

Objectifs

- Choisir et manipuler des structures de données avancées
- Mettre en œuvre des algorithmes de recherche et de tri

Contenu

- Structures de données complexes (listes, files et piles)
- Tris
- Récursivité
- Notion de complexité

Module complémentaire E-C2
Structures électroniques des circuits intégrés

Objectifs

- Mettre en œuvre des structures et fonctions électroniques pour les télécommunications

Contenu

- Polarisation et modélisation des transistors
- Générateur de courant
- Paire différentielle à transistors
- Multiplieur (structure interne)
- Contrôle automatique de gain
- Structures électroniques pour les modulations AM et FM

Module complémentaire E-C5
Composants de base des systèmes RF

Objectifs

- Concevoir des circuits simples d'adaptation d'impédance
- Caractériser les composants actifs et passifs (techniques et appareils de mesure)
- Mettre en œuvre les composants d'un système RF

Contenu

- Modélisation à l'aide des paramètres S, représentation sur l'abaque de Smith
- Circuits passifs (conception de réseau d'adaptation, principales fonctions)
- Circuits actifs (chaîne de transmission RF, bruit dans les circuits actifs)

Module complémentaire TR-C1
Traitement Numérique du signal

Objectifs

- Acquérir les outils mathématiques et les techniques utiles pour le traitement du signal

Contenu

- Signaux aléatoires (bruit)
- Corrélation, orthogonalité
- Transformées de Fourier discrète (1D ou plus)
- Rappels sur la transformée en Z
- Filtrage numérique
- Applications à la compression (audio, vidéo)

Module complémentaire TR-C6
Transmissions numériques avancées

Objectifs

- Présenter des techniques avancées de transmissions numériques

Contenu

- Modulations codées
- Modulations multi porteuses
- Etalement de spectre
- Introduction à l'égalisation
- Introduction aux techniques de la diversité

3.1 Modules « Licences Professionnelles »

Module complémentaire P-C1_LP **Optique pour les Télécommunications**

Objectifs

- Mettre en œuvre des composants et des fonctions de télécommunications optiques

Contenu

- Lumière, longueur d'onde, fréquence, intensité, interférences, diffraction, polarisation
- Filtrage spatial et fréquentiel, traitement réfléchissant ou anti-réfléchissant
- Multiplexage et démultiplexage optiques
- Composants passifs

Module complémentaire A-C1_LP **Projets à l'étranger**

Objectifs

- Préparer à l'autonomie dans le pays d'accueil
- Rendre compte du travail effectué et de l'expérience vécue

Contenu

- Gestion des documents administratifs nécessaires
- Connaissance de la culture du pays d'accueil
- Simulation de situations de communication (entretiens, etc.)
- Approfondissement des connaissances (tests TOEFL, TOEIC ou CLES)
- Télécoms et réseaux à l'étranger

Module complémentaire A-C2_LP **Anglais technique et Projet personnel**

Objectifs

- Mettre en œuvre des compétences au travers d'un projet personnel (interdisciplinaire si possible)
- Lire, comprendre et synthétiser de documents techniques anglais
- Rechercher en autonomie à propos d'un sujet technique
- Rendre compte de thèmes techniques à l'écrit ou à l'oral

Contenu

- Technologies en relation avec la spécialité
- Recherche et élaboration d'un projet technique

Module complémentaire I-C1_LP
Système d'exploitation et Programmation Système

Objectifs

- Décrire l'architecture et le fonctionnement des systèmes d'exploitation
- Réaliser une application multiprocessus
- Automatiser l'administration de systèmes d'exploitation

Contenu

- Gestion de la mémoire et des périphériques
- Gestion de processus
- Gestion des systèmes de fichiers (intégrité, fichiers spéciaux, etc.)
- Scripts (structures de contrôle, filtres, tubes, redirection, etc.)

Module complémentaire I-C3_LP
Applications client-serveur et Web

Objectifs

- Développer une application client-serveur (*n*-tiers) de type Web
- Utiliser un langage de description de contenus et d'échange d'informations
- Intégrer des problématiques de sécurité

Contenu

- Sites Web dynamiques
- Architectures client-serveur à plusieurs tiers (*n*-tiers)
- Langage de description de contenus
- Interconnexion avec un SGBD
- Notions de sécurisation de sites (authentification, confidentialité, etc.)
- Notions de session

Module complémentaire I-C4_LP
Application informatique encadrée

Objectifs

- Analyser un cahier des charges
- Proposer et de réaliser une solution conforme aux spécifications
- Réaliser la recette

Contenu

- Conception et développement d'applications orientées réseaux ou télécommunications
- Recette (validation tests et documentation)
- Notions de génie logiciel

Module complémentaire I-C5_LP
Bases de données avancées

Objectifs

- Installer un système de gestion d'une base de données (SGBD)
- Configurer des clients et administrer des comptes
- Sécuriser et optimiser une base de données

Contenu

- Administration d'un SGBD (sauvegarde, archivage et restauration)
- Sécurité des données (droits d'accès)
- Vues, indexation
- Transactions

Module complémentaire E-C1_LP
Amplification large bande, filtrage et introduction à l'amplification HF

Objectifs

- Connaître les structures de base de l'amplification HF
- Mettre en œuvre des techniques HF

Contenu

- Amplificateur HF
- Amplification à large bande et sélective
- Adaptation d'impédance
- Domaine de fréquences et longueur d'onde
- Modèles équivalents
- Effets parasites (capacitifs et inductifs), effet Miller
- Elargissement de bande passante

Module complémentaire E-C3_LP
Structures électroniques pour les télécommunications optiques

Objectifs

- Mettre en œuvre et caractériser une transmission optique

Contenu

- Polarisation de photo émetteur et photo récepteur
- Commande dynamique des photo émetteurs et photo récepteurs
- Régulation en puissance optique
- Multiplexage en longueur d'onde

Module complémentaire E-C4_LP**Applications électroniques dédiées aux télécommunications et réseaux****Objectifs**

- Analyser un cahier des charges
- Proposer une solution conforme au cahier des charges
- Analyser la recette

Contenu

- Mise en œuvre des méthodes et outils pour le développement du projet
- Cartes DSP, FPGA, ASIC
- CAO électronique (Spice de Berkeley, etc.)

Module complémentaire TR-C2_LP**Transmissions sur fibre optique****Objectifs**

- Caractériser et assurer la maintenance d'une liaison optique

Contenu

- Principe d'une transmission par fibre optique
- Fibre mono-modes et multi-modes
- Composants, fonctions et systèmes optiques
- Pertes aux interconnexions
- Amplification optique
- Caractérisation d'une chaîne de transmission optique
- Différents types de réseaux optiques : réseaux longue distance DWDM, réseaux locaux

Module complémentaire TR-C3_LP**Transmissions Hertzienne et Satellite****Objectifs**

- Mettre en œuvre et paramétrer une chaîne de réception (de l'antenne au démodulateur, radio, TV)
- Mesurer les paramètres associés (atténuation, diaphonie, distorsion, etc.)

Contenu

- Antennes hertzienne (AM, FM, UHF, ...) et satellite
- Transposeurs, commutateurs, amplificateurs, égaliseurs, coupleurs, dérivateurs, et démodulateurs
- Mesures (atténuation, bande-passante, distorsion, diaphonie, rapport signal sur bruit, taux d'erreur binaire)

Module complémentaire TR-C4_LP
Les réseaux de diffusion

Objectifs

- Connaître des réseaux de diffusion de type points à multipoints
- Mettre en œuvre les matériels de réception du signal audio et vidéo et des techniques de transmission à travers des systèmes réels

Contenu

- Systèmes de diffusion numérique (DAB, DVB...)
- Réseaux satellites GEO de diffusion radio-télévision numérique
- Réseaux hyperfréquences (MMDS, MVDS, LMDS...)
- Réseaux hertziens de diffusion de la télévision numérique DTTB et réseaux câblés

Module complémentaire TR-C5_LP
Réseaux de transmission

Objectifs

- Connaître les technologies pour le transport de la voie et des données dans des réseaux de transmission (MUX TDM, ADM, MUX optique, etc.)

Contenu

- La trame E1 et la hiérarchie numérique plésiochrone PDH
- Les réseaux SDH
- Les réseaux optiques

Module complémentaire TR-C7_LP
Téléphonie mobile

Objectifs

- Configurer un réseau de téléphonie mobile public ou privé

Contenu

- Réseaux mobiles d'opérateurs (objectifs, contraintes et architecture)
- Techniques d'accès aux réseaux (canaux fréquentiels, temporels, couverture, handover)
- Etude des différentes normes (GSM, UMTS, DECT, etc.)
- Réseaux mobiles privés (configuration, test, mesures)

Module complémentaire TR-C8_LP
Sécurité avancée des réseaux

Objectifs

- Développer une stratégie pertinente de sécurité de réseaux

Contenu

- Audit de sécurité (vulnérabilité, détection d'intrusion, etc.)
- Mécanismes de filtrage et contrôle d'accès (Proxy-Firewall, NAT, ACL, etc.)
- Services et applications sécurisées (VLAN, HTTPS, VPN, etc.)
- Mise en œuvre de système de cryptographie (clés, signature électronique, etc.)
- Systèmes d'authentification. Infrastructure à clé publique et certificats
- Aspects légaux

Module complémentaire TR-C9_LP
Administration et Supervision des réseaux

Objectifs

- Administrer et superviser une architecture réseau

Contenu

- Gestion de configurations, erreurs et anomalies, performances, informations comptables et sécurité
- Supervision (services, protocoles plate formes et outils)
- Stratégies mises en œuvre (annuaire, sauvegarde, détection d'intrusion, etc.)
- Interopérabilité et disponibilité des systèmes d'exploitation réseau

Module complémentaire TR-C10_LP
Nomadisme

Objectifs

- Mettre en œuvre, configurer et maintenir des équipements de nomadisme

Contenu

- Nomadisme
- Aspects spécifiques de routage
- Sécurité et administration

Module complémentaire TR-C11_LP
Réseaux locaux sans fil

Objectifs

- Mettre en œuvre et maintenir des équipements de réseaux sans fil (dont réseaux cellulaires)
- Mesurer et analyser des performances

Contenu

- Modulation
- Architectures, routage, normes et protocoles
- Sécurité et administration

Module complémentaire TR-C12_LP
Téléphonie sur IP

Objectifs

- Mettre en œuvre et maintenir des équipements de téléphonie sur IP

Contenu

- Architectures et caractéristiques d'un réseau de téléphonie sur IP (délai, gigue, etc.)
- Composants pour la voix sur IP, CODEC
- Routage, normes et protocoles (H323, SIP, etc.)
- Sécurité et administration

Module complémentaire TR-C13_LP
Veille technologique

Objectifs

- Sensibiliser aux technologies émergentes en télécommunications et réseaux

Contenu

- Nouveaux réseaux (Médias continus, etc.)
- Technologies émergentes (Routage par QoS, etc.)
- Nouveaux services et protocoles

Module complémentaire TR-C14_LP
Authentification et services d'annuaires

Objectifs

- Installer, configurer et administrer les services d'annuaire d'un système d'exploitation réseau

Contenu :

- Notion d'authentification
- Annuaire LDAP
- Mise en œuvre d'un service DNS
- Mise en œuvre d'un service d'annuaire (domaine, forêt, relations d'approbation, héritage, comptes, groupes, machines, catalogue global, réplication)

Module complémentaire TR-C15_LP
Droit et Economie des Télécommunications

Objectifs

- Connaître les principes régissant le droit et l'économie des télécommunications

Contenu

- Application du droit sur la propriété intellectuelle (droits d'Auteurs et droits voisins)
- Responsabilité des fournisseurs d'accès
- Application des droits nationaux dans un réseau d'échanges international
- Droit à la vie privée (diffusion d'informations)
- Economie des organisations (droits des contrats, etc.)