

GÉNIE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS ET RÉSEAUX

SOMMAIRE

I. PRÉSENTATION DE LA SPÉCIALITÉ

II. VOCATION DU DIPLÔME

III. ORGANISATION DE LA FORMATION

III.1. Introduction

III.2. La formation en deux ans

III.2.1. Organisation générale

III.2.2. Adaptation locale

III.2.3. Le stage en entreprise

III.2.4. Le projet tutoré

III.2.5. Modules capitalisables

III.2.6. Tableau des horaires et des coefficients

III.2.7. Modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes

IV. PROGRAMME

Première année

Deuxième année

I - PRÉSENTATION DE LA SPÉCIALITÉ

Le ministère de l'éducation nationale a décidé de créer en 1991 une nouvelle spécialité appelée Génie des Télécommunications et Réseaux (GTR) dans les instituts universitaires de technologie (IUT). La nécessité d'une telle formation diplômante à Bac + 2 se faisait de plus en plus sentir pour combler le vide, dans cette spécialité, entre la formation de technicien au niveau baccalauréat, et celle d'ingénieur voire celle de maître es-sciences et techniques au niveau Bac + 4 ou Bac + 5.

L'accroissement des besoins de personnel qualifié dans cette spécialité résulte de cinq éléments :

- l'augmentation du nombre de réseaux et du nombre des services proposés sur ces réseaux,
- l'augmentation du nombre d'utilisateurs de ces services,
- l'accroissement de la complexité des réseaux, des matériels de télécommunication et des services qu'ils supportent,
- la diversité des sociétés qui proposent des services dans ce domaine,
- la déréglementation de ce domaine qui entraîne la naissance de nouvelles entreprises et l'installation en France de filiales de sociétés étrangères.

L'objectif de cette filière est donc la formation de techniciens supérieurs capables d'installer, gérer et maintenir, voire commercialiser des systèmes de télécommunications et des réseaux de communication de tout type.

Les compétences développées concernent donc, sans que cette liste soit exhaustive :

- des équipements tels que les téléphones avec et sans fil, les modems, les antennes, les câbles métalliques, les fibres optiques, les "Hubs", les concentrateurs, les commutateurs, les ponts, les routeurs, les multiplexeurs, les caméras, les terminaux de visualisation, les micro-ordinateurs et les stations de travail, leurs cartes de communications,...
- des réseaux tels que les réseaux téléphoniques, les réseaux radio-téléphoniques, les réseaux locaux informatiques, les réseaux informatiques sur grande distance, les réseaux d'entreprise, les réseaux audiovisuels, les réseaux à intégration de services et les réseaux multimédias,...

Les entreprises particulièrement concernées par cette qualification sont donc d'une part les fournisseurs de matériels et de services et d'autre part les gros utilisateurs de ceux-ci. Parmi les premiers se trouvent :

- les opérateurs, les installateurs, les exploitants et les gestionnaires de réseaux locaux informatiques, de grands réseaux, de réseaux téléphoniques, de câblage polyvalent des immeubles, de réseaux câblés des villes,
- les distributeurs de matériels de télécommunications, d'informatique légère, d'équipements pour les réseaux et leur interconnexion, de terminaux de télématique, de télécopie,...

Les seconds sont des grosses entreprises qui sont souvent réparties sur plusieurs sites sur le plan national, voire, de plus en plus, international, les banques qui sont particulièrement performantes dans ce domaine en France, et les grands organismes.

II - VOCATION DU DIPLÔME

Le diplômé a essentiellement pour vocation de travailler comme spécialiste technique chargé de fournir des prestations de services. Sa formation générale lui permet de dialoguer efficacement avec les utilisateurs pour comprendre leurs besoins et leurs problèmes. Il peut ainsi assurer, parmi d'autres, une des fonctions ou des tâches citées ci-après.

- Il installe, met en oeuvre et maintient des équipements de télécommunications et des matériels et logiciels propres aux réseaux.
- Il est le gestionnaire, ou son assistant, des outils de communication architecturés en réseaux.
- Il participe au choix, au développement, à la mise en place et à l'exploitation des réseaux d'entreprises et à leurs interconnexions.
- Il participe à des tâches de traitement des informations, des données complexes et des signaux.
- Il traite aussi bien les problèmes d'électronique que des problèmes d'informatique liés aux réseaux et à leurs applications.
- Il peut être un technico-commercial des télécommunications et des réseaux.

III - ORGANISATION DE LA FORMATION

III.1 Introduction

Le DUT GTR peut être obtenu par des voies différentes :

- formation en deux ans à temps plein,
- formation par modules capitalisables, cette formation pouvant mettre en oeuvre des pédagogies différenciées par la voie de l'alternance, de l'apprentissage et/ou de l'enseignement à distance.

Une formation en un an à temps plein de type année spéciale pourra également être organisée, suivant des modalités à définir.

Les voies conduisant au DUT GTR, s'adressant à des publics divers, sont bâties sur des organisations pédagogiques et des horaires adaptés, qui sont décrits dans les paragraphes suivants.

Cependant, quelle que soit la voie empruntée, la formation conduit à des savoirs et savoir-faire identiques. Elle se réfère donc à un même programme et elle est sanctionnée par un diplôme unique : le DUT Génie des Télécommunications et Réseaux.

III.2 La formation en deux ans

III.2.1. Organisation générale

La formation est organisée conformément à l'arrêté du 20 avril 1994. La durée des enseignements est donc de 1800 heures, réparties à raison de 30 heures par semaine, par exemple sur 34 semaines en première année, et sur 26 semaines en deuxième année. La formation comprend également 300 heures de projets faisant l'objet d'un tutorat. Elle est aussi complétée par 10 semaines au moins de stage en entreprise en deuxième année.

La formation est architecturée autour de quatre unités d'enseignement :

- Formation scientifique et humaine
- Techniques de la spécialité
- Télécommunications et réseaux
- Projets tutorés et stages

III.2.2. Adaptation locale

Chaque IUT constitue un atout de développement pour la région dans laquelle il est implanté. Les diplômés universitaires de technologie qui en sont issus doivent pouvoir contribuer efficacement à celui-ci. Pour cela, les chefs de départements peuvent adapter les enseignements technologiques aux orientations économiques locales et régionales. Ces orientations ne peuvent porter que sur un maximum de 10% des enseignements des unités d'enseignement "Techniques de la spécialité" et "Télécommunications et réseaux". Le volume de l'unité d'enseignement "Formation scientifique et humaine" est intangible.

III.2.3. Le stage en entreprise

Le stage en entreprise, d'une durée minimale de dix semaines, se déroule en deuxième année, à une période quelconque. Le suivi et l'encadrement du stage sont assurés par le département, notamment par des visites dans les entreprises d'accueil.

III.2.4. Le projet tutoré

Un ou plusieurs projets tutorés sont réalisés au cours des deux années de formation. Un projet tutoré est caractérisé par un ou plusieurs des mots clés suivants : ouverture, approfondissement, communication, synthèse, autonomie, responsabilité.

Le projet tutoré est une forme pédagogique intégrée à la formation ; il n'est pas un élément à part et supplémentaire. Il ne doit pas accaparer la majorité du temps de travail personnel fourni par l'étudiant. Il fait l'objet d'une évaluation.

III.2.5. Modules capitalisables

La liste des modules capitalisables, prévue par l'arrêté du 20 avril 1994 relatif au DUT, sera fixée ultérieurement par arrêté ministériel.

III.2.6. Tableau des horaires et des coefficients

UNITES D'ENSEIGNEMENT Matières	1ère année			2ème année			Coeff.			Total pour la formation			Total								
	C	TD	TP	TOTAL	Théor.	Prat.	TOTAL	Théor.	Prat.	TOTAL	C	TD		TP							
UE1 : FORMATION SCIENTIFIQUE ET HUMAINE																					
* mathématiques	60	80	20	160			6				20	50	20	90			3	80	130	40	250
* physique	10	20	20	50			2											10	20	20	50
* économie, droit, gestion											25	25	10	60			3	25	25	10	60
* expression, communication	-	50	25	75			3					40	20	60			3		90	45	135
* anglais	-	50	25	75			3					40	20	60			3		90	45	135
TOTAL 1	70	200	90	360			14				45	155	70	270			12	115	355	160	630
UE2 : TECHNIQUES DE LA SPECIALITE																					
* électronique	30	40	70	140			3	3	6		20	30	40	90			2	50	70	110	230
* informatique	50	80	100	230			3	3	6		20	30	40	90			2	70	110	140	320
* physique appliquée											15	15		30			2	15	15		30
* traitement du signal											10	10	20	40			1	10	10	20	40
TOTAL 2	80	120	170	370			6	6	12		65	85	100	250			7	145	205	270	620
UE3 : TELECOMMUNICATIONS ET RESEAUX																					
* télécommunications	20	40	60	120			3	2	5		20	40	50	110			4	40	80	110	230
* réseaux	30	60	80	170			3	2	5		30	40	80	150			4	60	100	160	320
TOTAL 3	50	100	140	290			6	4	10		50	80	130	260			8	100	180	270	550
TOTAL HORAIRES 1 + 2 + 3	200	420	400	1020							160	320	300	780				360	740	700	1800
UE4 : PROJETS TUTORÉS ET STAGES																					
* projets tutorés (300h)																					
* stages (10 semaines minimum)																					
TOTAL COEFFICIENTS 4																					

- Les travaux dirigés sont organisés en groupes de 26 étudiants au maximum.

- La taille des groupes de travaux pratiques correspond à la moitié de celle des groupes de travaux dirigés.

Toutefois, certains TD et TP peuvent, notamment pour des raisons de sécurité ou d'installations particulières, comporter des effectifs plus restreints.

III.2.7. Modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes● Passage en 2^{ème} année

L'admission en seconde année est de droit lorsque l'étudiant a obtenu à la fois une moyenne générale égale ou supérieure à 10 sur 20 sur l'ensemble des matières affectées de leur coefficient et une moyenne égale ou supérieure à 8 sur 20 dans chacune des unités d'enseignement. Le jury peut proposer l'admission dans les autres cas.

● Obtention du DUT

Le diplôme universitaire de technologie est décerné aux étudiants qui ont obtenu à la fois une moyenne générale égale ou supérieure à 10 sur 20 sur l'ensemble des matières affectées de leur coefficient, y compris les projets tutorés et les stages, et une moyenne égale ou supérieure à 8 sur 20 dans chacune des unités d'enseignement. Le jury peut proposer la délivrance du diplôme universitaire de technologie dans les autres cas.

IV - PROGRAMME

PREMIÈRE ANNÉE

1. Formation scientifique et humaine (unité d'enseignement 1)

1.1. Mathématiques**1.1.1. Analyse**

- Fonctions d'une variable réelle
- Fonctions de plusieurs variables
- Intégration
- Equations différentielles
- Suites
- Séries de Fourier
- Transformée de Fourier
- Transformée de Laplace
- Transformée en z
- Transformée de Fourier discrète

1.1.2. Algèbre

- Nombres complexes
- Polynômes et fractions rationnelles
- Algèbre linéaire et calcul matriciel

1.2. Physique

- Notions de base de physique des semi-conducteurs
- Electricité : électrostatique, électrocinétique, circuits linéaires : lois fondamentales et théorèmes pour le calcul des circuits
- Thermique

1.3. Expression et communication

Programme des deux années

1.3.1. Expression

- Modes d'expression : expression écrite, orale, multimodale,...
- Expression écrite : contraction de texte et résumés d'articles
- Rédaction de notes technique, de service, de synthèse
- Rédaction de rapports

1.3.2. Communication

- Situations de communication et choix de comportement
- Elaboration et transmission de messages
- Conduite de réunions
- Utilisation d'outils de communication

1.3.3. Vie professionnelle

- Insertion professionnelle: lettre de motivation, CV, entretien
- Organisation professionnelle : gestion du temps, gestion de projet

1.3.4. Documentation

- Techniques d'apprentissage
- Recherche d'informations, navigation dans les bases, indexation
- Synthèse de documents

1.4. Anglais

Programme des deux années

- Compréhension de documents écrits
 - Compréhension d'une discussion
 - Expression écrite : rédaction d'une lettre, d'un curriculum vitae, d'un document technique
 - Expression orale : établissement de contacts, conversation simple d'ordre général, présentation d'informations professionnelles
- "Viser le niveau TOEIC 460 ou équivalent pour tous en fin de 2^{ème} année."

2. Techniques de la spécialité (unité d'enseignement 2)

2.1. Électronique**2.1.1. Électronique des fonctions**

- Fonction amplification
- Fonction oscillation, génération de signaux

- Fonction acquisition et conversion du signal, multiplexage
- Fonction alimentation

2.1.2. Électronique des circuits

- Du semi-conducteur au circuit intégré : diode, transistor, transistor en commutation, circuits intégrés analogiques et numériques
- Amplificateur
- Oscillateur - générateur de signaux
- Echantillonneur, bloqueur, multiplexeur
- Transformateur, onduleur, alimentation stabilisée

2.1.3. Technologie des composants

- Technologies MOS, CMOS, NMOS, TTL et ECL
- Circuits programmables et circuits spécifiques (ASIC)

2.2. Informatique

2.2.1. Logique et codage

- Numération
- Codage binaire de l'information
- Algèbre de Boole et fonctions combinatoires
- Logique séquentielle synchrone et asynchrone

2.2.2. Architecture

- Structure et fonctionnement des processeurs, fonction mémoire
- Bus
- Etude d'un processeur, langage d'assemblage
- Entrées-sorties
- Interruption
- Nouvelles architectures

2.2.3. Méthodes et Techniques de programmation

- Algorithmique et structuration des données
- Programmation structurée
- Éléments de génie logiciel
- Etude d'un langage

2.2.4. Utilisation des systèmes informatiques

- L'ordinateur et ses périphériques
- Pratique des commandes utilisateur des systèmes
- Pratique des logiciels courants de bureautique

3. Télécommunications et réseaux (unité d'enseignement 3)

3.1. Télécommunications

3.1.1. Introduction

- Organisation générale d'un système de transmissions
- Caractéristiques des signaux à transmettre

3.1.2. Transmission en bande de base

- Signal numérique - états significatifs - valence
- Transmissions synchrone, asynchrone
- Rapidité de modulation et débit numérique d'information
- Caractéristiques d'un canal
- Interférence intersymbole
- Codage bande de base
- Jonctions

3.1.3. Transmission sur fréquence porteuse

- Transmission analogique de signaux numériques
- Modems

3.1.4. Signaux et systèmes

- Analyse temporelle et fréquentielle des signaux..
- Modélisation des systèmes, fonction de transfert
- Réponse à un signal quelconque
- Filtrage analogique

3.2. Réseaux

3.2.1. Présentation générale

- Analyse des besoins en communication
- Notion de réseau
- Les différents types de réseaux
- Le concept d'autoroutes de l'information

3.2.2. Architecture d'un réseau

- La topologie
- Adressage, acheminement, routage
- La commutation, les différents types : circuits, paquets, ATM
- Modes connecté et non connecté
- Modèles, protocoles

- Exemples de modèles : modèle OSI, ...

3.2.3. Normes et standards

- Les organismes de normalisation
- Les protocoles standards
- Description de réseaux types : réseau téléphonique, Réseau Numérique à Intégration de Services (RNIS), réseaux constructeurs,...

3.2.4. La couche physique

- Les éléments de la transmission des données
- Les supports de transmission
- Raccordement des équipements

3.2.5. La couche liaison

- Détection et correction des erreurs
- La couche liaison dans les grands réseaux : exemple du protocole HDLC
- La couche liaison dans les réseaux locaux et métropolitains : la sous-couche MAC, la sous-couche LLC
- Interconnexion de réseaux au niveau liaison

DEUXIEME ANNÉE

1. Formation scientifique et humaine (unité d'enseignement 1)

1.1. Mathématiques

1.1.1. Analyse

- Fonctions de plusieurs variables, opérateurs
- Séries numériques, séries entières

1.1.2. Probabilités et statistiques

- Séries statistiques à une et deux dimensions
- Variables aléatoires discrètes et continues
- Lois binomiales, de Poisson, loi normale
- Régression
- Test du Khi-deux

1.2. Économie, droit et gestion

1.2.1. Économie de l'informatique et des télécommunications

- Acteurs économiques
- Politiques industrielles

1.2.2. Notion d'organisation et gestion

- Organisation des entreprises : évolution des modes d'organisation, les différents modèles de représentation des entreprises
- Structures et fonctions des entreprises : ressources humaines, fonction de production, fonction commerciale, etc...
- Outils et techniques de gestion : documents comptables, coûts
- Contrôle de gestion
- Méthodes de gestion : gestion de projets, démarche qualité, respect des normes, choix d'investissement

1.2.3. Introduction au droit

- Droit social, droit du travail
- Droit de l'information
- Droit des télécommunications
- Droit des affaires et des sociétés

1.3. Expression et communication

Programme des deux années

1.3.1. Expression

- Modes d'expression : expression écrite, orale, multimodale,...
- Expression écrite : contraction de texte et résumés d'articles
- Rédaction de notes technique, de service, de synthèse
- Rédaction de rapports

1.3.2. Communication

- Situations de communication et choix de comportement
- Elaboration et transmission de messages
- Conduite de réunions
- Utilisation d'outils de communication

1.3.3. Vie professionnelle

- Insertion professionnelle: lettre de motivation, CV, entretien
- Organisation professionnelle : gestion du temps, gestion de projet

1.3.4. Documentation

- Techniques d'apprentissage
- Recherche d'informations, navigation dans les bases, indexation
- Synthèse de documents

1.4. Anglais

Programme des deux années

- Compréhension de documents écrits
- Compréhension d'une discussion
- Expression écrite : rédaction d'une lettre, d'un curriculum vitae, d'un document technique

- Expression orale : établissement de contacts, conversation simple d'ordre général, présentation d'informations professionnelles
"Viser le niveau TOEIC 460 ou équivalent pour tous en fin de 2ème année."

2. Techniques de la spécialité (unité d'enseignement 2)

2.1. Électronique

2.1.1. Electronique analogique

- Boucle à verrouillage de phase
- Amplification hautes fréquences
- Amplification large bande
- Circuits optoélectroniques

2.1.2. Méthodes de développement

- Conception, tests, déverminage, maintenance

2.2. Informatique

2.2.1. Programmation avancée

- Programmation objet
- Modèle d'architecture client - serveur
- Développement d'applications interactives dans les environnements standards

2.2.2. Bases de données

- Éléments de modélisation des systèmes d'information
- Etude de modèles : relationnel, objet,...
- Exemple de système de gestion de bases de données

2.2.3. Systèmes d'exploitation

- Concepts de base : processus, synchronisation, gestion mémoire, gestion des entrées-sorties
- Communication entre processus
- Éléments d'administration de systèmes, sécurité
- Notion de temps réel appliqué aux systèmes dédiés : PABX, routeur,...

2.3. Physique appliquée

- Optique
- Electromagnétisme
- Compatibilité électromagnétique

2.4. Traitement du signal

- Signaux à temps discret, signaux aléatoires
- Echantillonnage théorique et réel
- Bruit de quantification
- Quantification uniforme et non uniforme
- Filtrage numérique
- Compression d'information pour le son et l'image

3. Télécommunications et réseaux (unité d'enseignement 3)

3.1. Télécommunications

3.1.1. Transmission en bande de base

- Modulations analogiques d'impulsion
- Modulations d'impulsions codées (MIC)
- Répéteurs, régénérateurs.

3.1.2. Transmission sur fréquence porteuse

- Modulations linéaires
- Modulations non linéaires
- Modulations numériques d'ondes porteuses
- Systèmes de modulation cohérente et différentielle
- Égalisation, récupération de la fréquence porteuse

3.1.3. Systèmes de transmission

- Transmission sur câble métallique
- Transmission optique
- Radiocommunications : communications par satellites, faisceaux hertziens, radiomobiles

3.1.4 Multiplexage

- Multiplexage analogique en fréquences
- Multiplexage temporel
- Multiplexage pour hauts débits : la hiérarchie digitale synchrone (SDH)
- Les multiplexeurs

3.1.5 Chaîne de transmission

- Architecture d'une chaîne de transmission
- Acquisition, stockage et restitution du son et des images

3.2. Réseaux et veille technologique

A) Réseaux

3.2.1. La couche Réseau

- Datagramme et circuit virtuel, contrôle de flux, fragmentation
- Quelques algorithmes de routage

- Les protocoles IP et X25
- Interconnexion au niveau réseau : les routeurs
- 3.2.2. La couche Transport**
- Les fonctions réalisées par les protocoles de transport
- Le protocole et les services de TCP, de UDP, et de l'ISO
- 3.2.3. Les couches hautes : approche ISO**
- La couche Session : définition des services, gestion par jeton, unités fonctionnelles et profils
- La couche Présentation : syntaxe abstraite et syntaxe de transfert, contexte de présentation, cryptographie
- La couche Application : structure, aperçu sur quelques services et protocoles, accès aux services : les APIs
- 3.2.4. Les couches hautes : approche Internet**
- Structuration des protocoles-services couches hautes Internet
- Les services usuels : telnet, ftp, SMTP,...
- Les nouveaux services, leur utilisation
- Organisation d'Internet et des réseaux associés
- 3.2.5. Les applications communicantes sur réseaux numériques**
- Circuit de documentation informatisée : gestion électronique de documents (GED), Echange de Données Informatisé (EDI),...
- Intégration de la dimension humaine dans les outils d'échange d'informations multimédias : télévision numérique, hypermédias, médiaspaces,...
- 3.2.6. Gestion de réseau**
- Approche théorique : les cinq aires de gestion, l'architecture d'un système de gestion, les services et protocoles spécifiques
- Gestion réseau et gestion système : application à la sécurité
- Approche pratique : les plate-formes de gestion, les analyseurs,...
- 3.2.7. Réseaux, mobilité et services avancés**
- Architecture des réseaux cellulaires
- Autres réseaux pour mobiles
- Concept de réseau "intelligent"
- 3.2.8. Ingénierie de réseaux**
- Modélisation de réseaux : Files d'attente, Graphes, Réseaux de Pétri
- Cahier des charges d'un réseau
- Installation, configuration, tests
- Maintenance, fiabilisation des installations
- B) VEILLE TECHNOLOGIQUE**
- Nouveaux réseaux, nouvelles technologies des télécommunications émergentes.
- Ex. : faisceaux de satellites à basse altitude.