

1. OBJECTIF DE LA FORMATION

Cette spécialité forme les techniciens supérieurs à même d'assurer la mise en œuvre, l'administration et la maintenance de tout équipement de réseau ou de télécommunication. Leurs compétences dans les différentes technologies de transmission de l'information ainsi que leurs connaissances approfondies des protocoles des différents réseaux de communication leur permettent de concevoir, dans une équipe, des architectures réseau ou des installations de télécommunications complexes et de les optimiser.

2. COMPETENCES RECHERCHEES

• Compétences génériques

- Travailler en autonomie, collaborer en équipe ;
- Analyser, synthétiser un document professionnel (français, anglais) ;
- Communiquer à l'oral, à l'écrit, en entreprise ou extérieur (français, anglais) ;
- Participer à /Mener une démarche de gestion de projet ;
- Connaître et exploiter les réseaux professionnels et institutionnels des secteurs de l'informatique.

• Compétences spécifiques

- Maîtriser les équipements de télécommunications ;
- Appliquer les procédures d'exploitations ;
- Configurer les onduleurs, baies d'énergie, panneau solaire et câble ;
- Maîtriser les techniques d'émission, de transmission et de réception des signaux, images, sons ;
- Installer et de configurer le matériel et les logiciels des réseaux et des systèmes de télécommunications,
- Appliquer le contrôle de qualité ;
- Appliquer les procédures d'exploitation ;
- Optimiser le fonctionnement d'un réseau et les protocoles usuels employés ;
- Réaliser et administrer les réseaux ;
- Participer à l'élaboration d'un cahier des charges et de contribuer aux spécifications de la topologie d'un réseau ou d'une installation de télécommunications, de gérer et de faire évoluer de telles installations en choisissant les équipements et les logiciels appropriés ;
- Coordonner les travaux de remise en état des installations après les incidents ; incendie

3. DEBOUCHES

- Les sociétés de service et les constructeurs d'équipements réseaux,
- Les opérateurs de télécommunications et fournisseurs d'accès à Internet,
- Les Entreprises et les administrations gérant elles-mêmes leurs systèmes d'information et de communication,
- Les installateurs de téléphonie,
- Les sociétés de services et d'Ingénierie Informatiques (SSI).

4. ORGANISATION DES ENSEIGNEMENTS

SEMESTRE 1

Filière : RESEAUX ET TELECOMMUNICATIONS		Spécialité : TELECOMMUNICATIONS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures							
TEL111	Outils scientifique de base I	35	20	0	5	60	4
TEL112	Informatique et Physique I	40	15	15	5	75	5
UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures							
TEL113	Electronique I	30	20	20	5	75	5
TEL114	Electricité I	20	10	10	5	45	3
TEL115	Télécommunications I	35	15	20	5	75	5
TEL116	Réseaux I	40	15	15	5	75	5
UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures							
TEL117	Anglais et Comptabilité générale	30	10	0	5	45	3
Total		230	105	80	35	450	30

SEMESTRE 2

Filière : RESEAUX ET TELECOMMUNICATIONS		Spécialité : TELECOMMUNICATIONS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures							
TEL121	Outils scientifiques de base II	35	20	0	5	60	4
TEL122	Informatique et Physique II	40	10	20	5	75	5
UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures							
TEL123	Electricité II	30	15	10	5	60	4
TEL124	Télécommunications II	35	15	20	5	75	5
TEL125	Antennes et Télécoms spatiaux	30	15	10	5	60	4
TEL126	Electronique II	40	20	10	5	75	5
UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures							
TEL127	EOE et Techniques d'expression	30	10	0	5	45	3
Total		240	105	70	35	450	30

SEMESTRE 3

Filière : RESAUX ET TELECOMMUNICATIONS		Spécialité : TELECOMMUNICATIONS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures							
TEL231	Outils scientifiques de base III	35	20	0	5	60	4
TEL232	Physique et Informatique III - Programmation évènementielle	40	25	5	5	75	5
UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures							
TEL233	Transmission Hertzienne et satellitaires	30	15	10	5	60	4
TEL234	Transmission haut débit et Réseaux	40	20	10	5	75	5
TEL235	Traitement du signal I	30	15	10	5	60	4
TEL236	Electronique III	40	20	10	5	75	5
UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures							
TEL237	Création d'entreprise et Education civique et éthique	30	10	0	5	45	3
Total		245	125	45	35	450	30

SEMESTRE 4

Filière : RESAUX ET TELECOMMUNICATIONS		Spécialité : TELECOMMUNICATIONS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures							
TEL241	Outils scientifiques de base IV	35	20	0	5	60	4
TEL242	Physique et Informatique IV	40	15	15	5	75	5
UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures							
TEL243	Projet	10	25	20	5	60	4
TEL244	Télécommunication III	25	15	15	5	60	4
TEL245	Electronique IV et Réseaux III	25	20	15	0	60	4
TEL246	Stage professionnel	0	0	60	30	90	6
UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures							
TEL247	Economie Générale	30	10	0	5	45	3
Total		165	105	125	55	450	30

5. DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENT

❖ **TEL111 : Outils scientifiques de base I**

➤ **Analyse mathématique I : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE**

1. **fonctions numériques d'une variable réelle**
 - Fonctions logarithmes et exponentielles ;
 - Fonctions circulaires réciproques ;
 - Fonctions hyperboliques et leurs réciproques.
2. **Fonctions de plusieurs variables réelles**
 - Dérivées partielles 1ère et 2nde ;
 - Théorème de Schwarz ;
 - Applications différentiables ;
 - Fonctions composées ;
 - Formes différentielles ;
 - Opérateurs vectoriels.
3. **Formules de Taylor et développements limités**
4. **Calcul intégral (intégrales simples et multiples)**
5. **Equations différentielles**

➤ **Algèbre linéaire I : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Espaces vectoriels de dimension finie $n \leq 4$
2. Calcul matriciel

❖ **TEL121 : Outils scientifiques de base II**

➤ **Analyse mathématique II : 2 crédit (30 heures); CM, TD, TPE**

1. **fonctions numériques d'une variable réelle**
 - Fonctions logarithmes et exponentielles ;
 - Fonctions circulaires réciproques ;
 - Fonctions hyperboliques et leurs réciproques.
2. **Fonctions de plusieurs variables réelles**
 - Dérivées partielles 1ère et 2nde ;
 - Théorème de Schwarz ;
 - Applications différentiables ;
 - Fonctions composées ;
 - Formes différentielles ;
 - Opérateurs vectoriels.
3. **Formules de Taylor et développements limités**
4. **Calcul intégral (intégrales simples et multiples)**
5. **Equations différentielles**

➤ **Probabilité : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

Analyse combinatoire

1. **Calculs des probabilités**
 - Axiomes de Kolmogorov ;
 - Probabilité conditionnelle et indépendance ;

- Axiome des probabilités totales et théorème de BAYES.

2. **Variables aléatoires**

- Définition ;
- Moments d'une variable aléatoire ;
- Loi conjointe et lois marginales d'un couple ;
- Inégalité de Bienaymé-Tchebychev ;
- Loi faible des grands nombres ;
- TCL.

3. **Lois de probabilité**

❖ **TEL112 : Informatique et Physique I**

➤ **Architecture des ordinateurs : 1,5 crédits (22,5 heures); CM, TD, TPE**

1. Processeurs, coprocesseurs
2. Bus
3. Mémoire centrales
4. E/S
5. Mémoires de masse
6. Constituant matériel

➤ **Physique générale : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. **Electrostatique**

- Distribution continue des charges : Champ et potentiel électrostatique, théorème de Gauss ;
- Distribution de charges ponctuelles : énergie électrostatique d'interaction ;
- Dipôle électrique ;
- Conducteur en équilibre : condensateurs.

2. **Electrocinétique**

- Courant électrique et densité de courant électrique, loi d'ohm, conducteur ohmique, résistance, puissance et énergie, modèle de conduction

➤ **Système d'exploitation : 1,5 crédits (22,5 heures); CM, TD, TPE**

1. Commandes systèmes
2. Répertoires et fichiers
3. Notion d'utilisateur et droits
4. Variables d'environnements
5. Scripts élémentaires
6. Utilisation des outils informatiques de base

❖ **TEL122 : Informatique et Physique II**

➤ **Algorithme et Programmation C : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Algorithme
2. Programmation structurée,
3. Variables, structures de données, adressage

4. Structure de contrôle, sous-programmes

➤ **Electromagnétisme : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Théorie des champs
2. Equations de Maxwell
3. Ondes électromagnétiques

❖ **TEL113 : Electronique I**

➤ **Electronique analogique I : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Rappels sur l'analyse des circuits électriques
2. Théorie des semi-conducteurs et jonction PN
3. Diodes et applications
4. Fonction d'alimentation
5. Transistor bipolaire en régime statique
6. Transistor bipolaire en régime dynamique

➤ **Electronique numérique I : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. **Les systèmes de numération,**
 - Codage des nombres dans les machines numériques ;
 - Les codes numériques.
2. **La logique combinatoire**
 - Algèbre booléenne et opérateurs logiques ;
 - Représentation et simplification des fonctions logiques ;
 - Les circuits combinatoires ;
 - Fonctions et opérateurs arithmétiques.
3. **Les circuits séquentiels**
 - Les bascules ;
 - Registres : stockage et transfert de données ;
 - Les compteurs ;
 - Méthodes d'étude des circuits séquentiels.
4. **Architecture des ordinateurs**
 - Concepts de base des processeurs.
5. **Technologie des portes logiques**
 - Famille des circuits logiques.

❖ **TEL123 : Electricité II**

➤ **Electrotechnique générale : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TPE**

Normalisation et standardisation des schémas.

1. **Symboles graphiques normalisés**
 - Appareils de commande ;

- Appareils de protection ;
 - Equipements de force motrice, d'éclairage, de signalisation etc...
2. **Etude des schémas de base des montages domestiques**
 - SA-DA-VV ;
 - Télérupteur, minuterie.
 3. **Equipements de force motrice (démarrage des moteurs)**
 4. **Equipements de force motrice (freinage des moteurs)**
 5. **Conception et lecture des schémas des installations électriques industrielles**

❖ **TEL114 : Electricité I**

➤ **Circuit électrique : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE**

1. Notion de courant et de potentiel
2. Dipôles électriques linéaires et sources
3. Sources dépendantes
4. Lois de Kirchhoff
5. Condensateur- inductance
6. Théorèmes d'analyse des réseaux résistifs
7. Les circuits électriques en régime sinusoïdale

❖ **TEL124 : Télécommunications II**

➤ **Technique de transmission numériques : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE**

➤ **Téléphonie et commutation : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. **Partie 1 : Téléphonie fixe**

- Principes généraux de la téléphonie ;
- Architectures des réseaux publics et privés ;
- Réseaux privés (commutation, signalisation, services, normes de câblage) ;
- Evolution de la téléphonie.

2. **Téléphonie mobile**

- Présentation d'un réseau mobile d'opérateur : Objectifs, contraintes, architecture ;
- Techniques d'accès aux réseaux ;
- Etude des différentes normes ;
- Réseau mobile privé : configuration, test, mesures ;
- Evolution.

❖ **TEL115 : Télécommunications I**

➤ **Signaux et systèmes : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Organisation générale d'un système de transmission
2. Description, propriétés et unités de mesure des signaux
3. Représentation temporelle et fréquentielle des signaux, analyse spectrale
4. Modulations et démodulations analogiques
5. Caractérisation des systèmes : fonction de transfert, bilan de liaison, exemples de milieux de propagation : cuivre, fibre, hertzien

➤ **Techniques de transmission analogique : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

❖ **TEL125 : Antennes et Télécoms spatials**

➤ **Antennes et Télécoms spatials : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Paramètres généraux aux antennes
2. Antenne élémentaires
3. Antenne filiforme
4. Antenne réseaux
5. Antenne à ouverture
6. Bilan de liaison satellitaire
7. VSAT et applications

❖ **TEL116 : Réseaux I**

➤ **Réseaux : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

➤ **TP Réseaux : 2 crédits (30 heures); TP**

❖ **TEL126 : Electronique II**

➤ **Electronique numérique II : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Technologie des circuits logiques
2. Historique
3. Présentation
4. Principales familles logiques
5. Paramètres caractéristiques
6. Comparaison TTL-CMOS
7. Interface des circuits intégrés logiques
8. Bascules
9. Compteurs
10. Décompteurs

➤ **Electronique analogique II : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Transistor bipolaire en régime dynamique
2. Amplificateur de puissance
3. Transistor à effet de champ

❖ **TEL117 : Anglais et Comptabilité générale**

➤ **Expression orale : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. **How to introduce oneself:**

- In facing a job interview
- In attending a staff meeting
- In social and professional encounters
- In "selling oneself"

NB: using adequate terms and expressions (Let me introduce myself; meet Peter; glad to meet you, etc)

2. **Initiation to Specialized translation (Comparing and contrasting 2 technical texts)**

3. **Contextual expressions in English and explanations**

- Do you mind if..?
- Here you are
- May I?
- I beg your pardon, etc.

4. **Reading comprehension, commenting it and answering questions :**

5. **Counting, figures, fractions, currencies, amounts, dots, commas, etc**

- Zero/ naught/nil/oh/nothing/ love..., fourteen, Forty..., one hundred, one thousand million /one billion....
- 606 (six oh six)
- two-thirds
- Irregular plural and irregular singular in English

➤ **Comptabilité Générale : 1 crédit (15 heures); CM, TD**

1. Le patrimoine
2. Les flux dans l'entreprise et leur enregistrement
3. Relation Balance, Bilan, Résultat
4. Droit comptable et le plan comptable
5. Les achats et les ventes
6. Les charges et les produits
7. Les frais accessoires sur achats et sur ventes
8. Les emballages
9. Le transport
10. Le système comptable classique
11. Les règlements au comptant
12. Les règlements à terme
13. Les amortissements
14. Les provisions

❖ **TEL127 : EOE et Techniques d'expression**

➤ **Economie et Organisation des Entreprises : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP**

1. L'Entreprise et typologie des entreprises

- Définition de l'entreprise ;
- Mode d'analyse ;
- Entreprise comme unité de production ;
- Entreprise comme unité de répartition ;
- Entreprise comme cellule sociale ;
- Classification des entreprises selon les critères économiques :
 - Selon l'activité économique ;
 - Selon la dimension ;
 - Selon le critère juridique.

2. Structures d'organisation des Entreprises

- Répartition des tâches et exercice du pouvoir
 - Répartition des tâches :
 - Structure fonctionnelle ;
 - Structure divisionnelle ;
 - Structure géographique ;
 - Structure dans la pratique.
- Exercice du pouvoir
 - La hiérarchie fonctionnelle ;
 - La hiérarchie Staff and Line.
- Coordination et relations dans les entreprises
 - Coordination des tâches de l'entreprise ;
 - Les relations dans les entreprises

3. L'insertion de l'entreprise dans le tissu économique

- Notion de l'environnement de l'entreprise ;
- Les relations inter-entreprises :
 - Relations concurrentielles
 - Relations de complémentarité
- Les relations de l'entreprise avec les autres composantes de l'environnement.

4. L'activité productive

- Les politiques commerciales (les 4P) :
 - La politique du produit ;
 - La politique du prix ;
 - La politique de la distribution ;
 - La politique de la communication.
- Les politiques et processus de production :
 - Politique de production ;
 - production sur commande ;
 - production en série ;
 - Production en continu.
 - Processus de production :
 - Bureau des études et des recherches ;
 - Bureau des méthodes ;
 - Bureau d'ordonnancement et de lancement.
 - Différentes méthodes de production (influence de la technologie sur la production) :
 - Mécanisation, automatisation et PAO.

- Politique de qualité (contrôle de la production) :
 - o Au niveau des facteurs de production ;
 - o Au niveau de l'avancement du travail ;
 - o Au niveau de la qualité.
- Organisation du travail et son évolution :
 - o La taylorisation ;
 - o Le fordisme ;
 - o Les formes actuelles d'organisation du travail (influence des mutations technologiques et sociales) ;
 - o Robotisation, enrichissement.

5. Le savoir entreprendre

- La démarche du créateur ;
- La démarche du décideur ;
- La démarche du gestionnaire.

6. Le système d'information et le système de décision

- Importance de l'information et de la communication dans l'entreprise
- Organisation d'un système d'information :
 - Banque de données ;
 - Base de données ;
 - Réseaux de communication.
- Apport de l'information en matière de système d'information ;
- Processus de décision ;
- Types de décision ;
- Outils d'aide à la décision :
 - Décision en avenir certain ;
 - Décision en avenir incertain.
- Pouvoirs et participation dans l'entreprise
 - Délégation du pouvoir de décision ;
 - Décentralisation du pouvoir de décision.

➤ Techniques d'Expression : 1 crédit (15 heures); CM, TD, TPE

1. Etude des situations de communication

- Identification des facteurs de la situation de communication (émetteur, récepteur, code, canal, message, contexte) ;
- Situation de communication et interactions verbales ;
- Etude des éléments para verbaux (kinésique, proxémiques, mimogestuels, etc.) ;
- Identification et manipulation des figures d'expression et de pensée (métaphores, ironie, satire, parodie, etc.).

2. Typologie des textes et recherche documentaire

- Lecture des textes de natures diverses (littéraires/non littéraires, image fixe/image mobile, dessin de presse, caricature, etc.) ;
- Analyse des textes publicitaires et des discours (scientifiques, politiques, littéraires, etc.) ;
- Constitution et exploitation d'une documentation et montage des dossiers ;
- Lecture des textes cultivant les valeurs morales et civiques.

3. Communication orale

- Réalisation d'un exposé ;
- Réalisation d'une interview ;
- Réponse à une interview ;
- Présentation d'un compte-rendu oral ;

- Résumé de texte ;
- Réalisation d'un jeu de rôles ou d'une simulation ;
- Initiation au leadership et à la dynamique des groupes ;
- Ecoute et lecture attentive de documents sonores et/ou graphiques ;
- Lecture méthodique à l'oral.

❖ **TEL231 : Outils scientifiques de base III**

➤ **Statistique : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Estimations d'une proportion et d'une moyenne
2. Tests d'hypothèse (khi-deux d'indépendance, moyenne et proportion)
3. Distributions statistiques à une et à deux variables

➤ **Analyse mathématique III : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

Suites et séries numériques

1. Séries entières et séries de Fourier
2. Transformées de Fourier, transformées de Laplace et transformées en Z

❖ **TEL241 : Outils scientifiques de base IV**

➤ **Analyse mathématique IV : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

Suites et séries numériques

1. Séries entières et séries de Fourier
2. Transformées de Fourier, transformées de Laplace et transformées en Z

➤ **Probabilité : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

Analyse combinatoire

1. Calculs des probabilités

- Axiomes de Kolmogorov ;
- Probabilité conditionnelle et indépendance ;
- Axiome des probabilités totales et théorème de BAYES.

2. Variables aléatoires

- Définition ;
- Moments d'une variable aléatoire ;
- Loi conjointe et lois marginales d'un couple ;
- Inégalité de Bienaymé-Tchebychev ;
- Loi faible des grands nombres ;
- TCL.

3. Lois de probabilité

❖ **TEL232 : Physique et Informatique III – Programmation événementielle**

➤ **Propagation des ondes : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Définition d'une onde électromagnétique
2. Emission et Réception d'une onde électromagnétique
3. Propagation en espace libre et guidée, atténuation, dispersion
4. Lignes de transmission
5. Optique géométrique, réflexion, réfraction
6. Optique ondulatoire, interférences

➤ **Base de données : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Modélisation, conception d'une base de données (contraintes d'intégrité)
2. Notions d'utilisateur et de configuration des clients
3. Manipulation des éléments (tables, etc.) à partir d'un SGBD
4. Langage de requêtes (interrogation de données), notions d'algèbre relationnelle

➤ **Programmation événementielle : 1 crédit (15 heures); CM, TD, TPE**

❖ **TEL242 : Informatique IV**

➤ **Programmation Orientée Objet : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Principes de la programmation orientée objet
2. Mécanisme de gestion d'erreurs
3. Génie logiciel
4. Programmation par composants
5. Modules informatiques
6. Programmation événementielle et réseau (module I6)
7. Applications client-serveur et Web (module I-C3)

➤ **Développement des services et applications sur mobiles : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. **Introduction au OS mobiles**
2. **Introduction au développement des applications mobiles**
3. **Développement des applications mobiles sur JME (Java Mobile Edition)**
 - Présentation de la plateforme JAIN pour applications JME ;
 - Introduction au JME ;
 - TDP (travaux dirigés personnels ou par petit groupe).
4. **Développement des applications mobiles WAP**
 - Introduction aux applications WAP ;
 - Plateforme d'application WAP ;
 - TDP (travaux dirigés personnels ou par petit groupe).
5. **Développement des applications mobiles ANDROID**
 - Présentation de la plateforme ANDROID pour applications ANDROID ;

- Introduction à ANDROID ;
- TDP (travaux dirigés personnels ou par petit groupe).

❖ **TEL233 : Transmission Hertziennes et satellitaires**

➤ **Transmission Hertziennes et satellitaires : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Antennes : hertzienne (AM, FM, UHF, ...) et satellite
2. Rappels sur les modulations associées : AM, FM, QPSK, QAM...
3. Appareillage et réception : transposeurs, commutateurs, amplificateurs, égaliseurs, coupleurs, dérivateurs, et démodulateurs
4. Utilisation du matériel de mesure
5. Mesures : atténuation, bande-passante, distorsion, diaphonie, rapport signal sur bruit, taux d'erreur binaire

❖ **TEL243 : Projet**

➤ **Projets d'installation et de maintenances des systèmes de télécommunications : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TP, TPE**

Mise en œuvre des méthodes et outils pour le développement du projet

1. Radiodiffusion sonore
2. Télédiffusion (satellitaire, TNT)
3. VSAT
4. WIMAX
5. Téléphonie d'entreprise GSM, UMTS, LTE

❖ **TEL234 : Transmissions haut débit et réseaux**

➤ **Transmission sur fibre optique : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE**

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

➤ **Réseaux étendu et technologie IP : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. **Architectures Supports et Protocoles dans les Réseaux étendus**
 - Technologies d'accès (boucle locale ...) ;
 - Technologies de commutation (circuits, trames, cellules, paquets, ...) ;

- Réseaux de transmission (SDH, PDH, WDM, ...) ;
- Signalisation dans les WANs ;
- Architecture des réseaux sans fil ;
- Mobilité, Réseaux mobiles.

2. Concepts et Modélisation

- Approche Internet : TCP, UDP... ;
- Routage dynamique : OSPF, RIP, BGP, EGP... ;
- Services orientés réseau : DNS, DHCP... ;
- Services orientés utilisateur : VoIP, Web, messagerie, annuaires, échange de fichiers, multimédia... ;
- Sécurité Réseaux : mécanismes de filtrage et de contrôle d'accès (Proxy, Firewall, NAT, ACL ...), éléments de services sécurisés ;
- Eléments de supervision des Réseaux.

❖ TEL244 : Télécommunications III

➤ Téléphonie sur IP : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE

1. Contraintes et adaptation : délai, gigue ...
2. Composants pour la voix sur IP, CODEC
3. Architecture des réseaux de téléphonie sur IP
4. Normes et protocoles
5. Aspects spécifiques de routage
6. Sécurité
7. Administration

➤ Traitement du signal II : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE

1. Notion de signaux aléatoires (bruit)
2. Corrélation, orthogonalité, ...
3. Transformées de Fourier discrète 1D ou plus
4. Rappels sur la transformée en Z
5. Filtrage numérique
6. Applications à la compression (audio, vidéo)

❖ TEL235 : Traitement du signal I

➤ Traitement du signal I : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TP, TPE

1. Organisation générale d'un système de transmission
2. Description, propriétés et unités de mesure des signaux
3. Représentation temporelle et fréquentielle des signaux, analyse spectrale
4. Modulations et démodulations analogiques
5. Caractérisation des systèmes : fonction de transfert, bilan de liaison, exemples de milieux de propagation : cuivre, fibre, hertzien.

❖ **TEL245 : Réseaux III et Electronique IV**

➤ **Réseaux mobiles : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Introduction - présentation de la norme GSM

- Historique ;
- Le cadre politique, réglementaire et normatif ;
- Introduction à GSM ;
- Organisation cellulaire.

2. Architecture du GSM

- Présentation d'ensemble ;
- L'architecture canonique ;
- Les équipements fonctionnels d'un réseau GSM ;
- Les interfaces du réseau ;
- Les sous-systèmes du réseau et leurs équipements ;
- La station mobile.

3. Ingénierie et concept cellulaire

- Schéma général d'une liaison radio mobile ;
- Antennes d'émission et de réception: paramètre fondamentaux ;
- Bref rappel sur les modèles de propagation ;
- Prévision de couverture et équilibrage de liaison ;
- Réutilisation des ressources spectrales ;
- Planification cellulaire ;
- Paramètre influençant la capacité ;
- Conclusions.

4. Transmission sur l'interface radio

- Partage des ressources radio accès multiples ;
- Duplexage ;
- Chaîne de transmission ;
- Codage de la parole ;
- Contrôle d'erreurs ;
- Entrelacement ;
- Format du burst ;
- Modulations numériques ;
- Performances ;
- Conclusion.

5. Gestion des ressources radio

- Etat de veille d'un mobile ;
- Gestion physique du lien radio ;
- Gestion des canaux dédiés ;
- Le Handover ;
- Gestion de l'itinérance.

6. Les services dans un PLMN

- Définition d'un PLMN ;
- Le terminal dans le réseau GSM ;
- La Carte SIM ;
- Classification des services ;
- Les services supports ;
- Les télé services ;
- Les services de données ;

- Les services supplémentaires ;
- Principales fonctions de sécurité dans GSM ;
- La commercialisation des services.

7. Evolution des réseaux mobiles

- Fonctionnement de GPRS :
 - Introduction et présentation des services ;
 - Architecture générale ;
 - Gestion de l'itinéraire gestion de session ;
 - Echanges de données utilisateurs ;
 - Transmission sur l'interface radio ;
 - Conclusion.
- Principes d'EDGE :
 - Modification de la couche physique ;
 - Circuits à haut débit (ECSD) ;
 - Mode paquet (EGPRS) ;
 - EDGE Compact- EDGE phase 2 ;
 - Synthèse.
- L'UMTS – Le WIMAX ;
- Le LTE.

➤ Structure électronique pour télécommunications optiques : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE

1. Polarisation de photo émetteur et photo récepteur
2. Commande dynamique des photos émetteurs et photo récepteurs
3. Régulation en puissance optique
4. Multiplexage en longueur d'onde

❖ TEL236 : Electronique III

➤ Electronique des fonctions : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE

1. Fonctions amplification de tension, de courant et de puissance
2. Amplificateur Opérationnel (AOP) utilisé en mode linéaire
3. Imperfections d'un amplificateur
4. Produit gain-bande passante, « Slew-rate »
5. Filtrage actif : structure, réponse.
6. Gabarit, Butterworth, Tchebychev

➤ Electronique des systèmes de télécoms : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE

❖ TEL246 : Stage professionnel

➤ Stage professionnel : 6 crédits (90 heures); TP

1. Arrivée et intégration en Entreprise
2. Travail en entreprise
3. Tenue du journal de stagiaire

4. Choix du thème de travail en collaboration avec l'encadreur professionnel et l'encadreur académique
5. Elaboration du canevas de recherche
6. Ressources à exploiter
7. Organisation du travail
8. Rédaction du rapport
9. Présentation du rapport devant un jury

❖ **TEL237 : Création d'Entreprise et Education civique et éthique**

➤ **Création d'Entreprise : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Notion d'entrepreneur
2. Motivations à la création d'entreprise
3. Recherche d'Idées et Evaluation
4. Recherche du Financement
5. Choix du Statut Juridique
6. Aspects éthiques des affaires

➤ **Education civique et éthique : 1 crédit (15 heures); CM, TD, TPE**

Les concepts

- Le citoyen ;
- La nation ;
- L'Etat ;
- Biens publics - biens collectifs ;
- Les libertés ;
- Le service public ;
- Problème d'éthique ;
- Ethique, droit et raison ;
- Management et éthique de la responsabilité ;
- Ethique et management.

❖ **TEL247 : Economie générale**

➤ **Economie générale : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE**

1. Introduction

- Classification des acteurs de la vie économique ;
- Opérations économiques ;
- Les relations entre les agents économiques : le circuit économique ;
- Notions élémentaires de comptabilité nationale : les agrégats et leur circuit ; produit, revenu, dépense.

2. La consommation

- Eléments de démographie ;
- Les besoins, le niveau de vie, le genre de vie ;
- La consommation individuelle et la consommation collective ;
- La demande.

3. La production

- Les unités de production, les secteurs et les branches d'activité ;

- Les facteurs de production et leurs combinaisons, l'offre ;
- La concentration.

4. Croissance et développement

- Croissance
 - Définition et mesure ;
 - Facteurs de la croissance ;
 - Croissance et notions voisines.
- Développement
 - Définition ;
 - Critères de développement.

5. Le règlement des échanges internationaux

- Le change ;
- La formation du taux de change ;
- Les essais d'organisation monétaire internationale et ses difficultés.