

# Mastère Spécialisé

## Ingénierie des Télécommunications



## Mastère Spécialisé Ingénierie des Télécommunications

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-ingenierie-telecommunications](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-ingenierie-telecommunications)

# Sommaire

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Compétences

---

*page 14*

04

Structure et contenu

---

*page 18*

05

Méthodologie

---

*page 38*

06

Diplôme

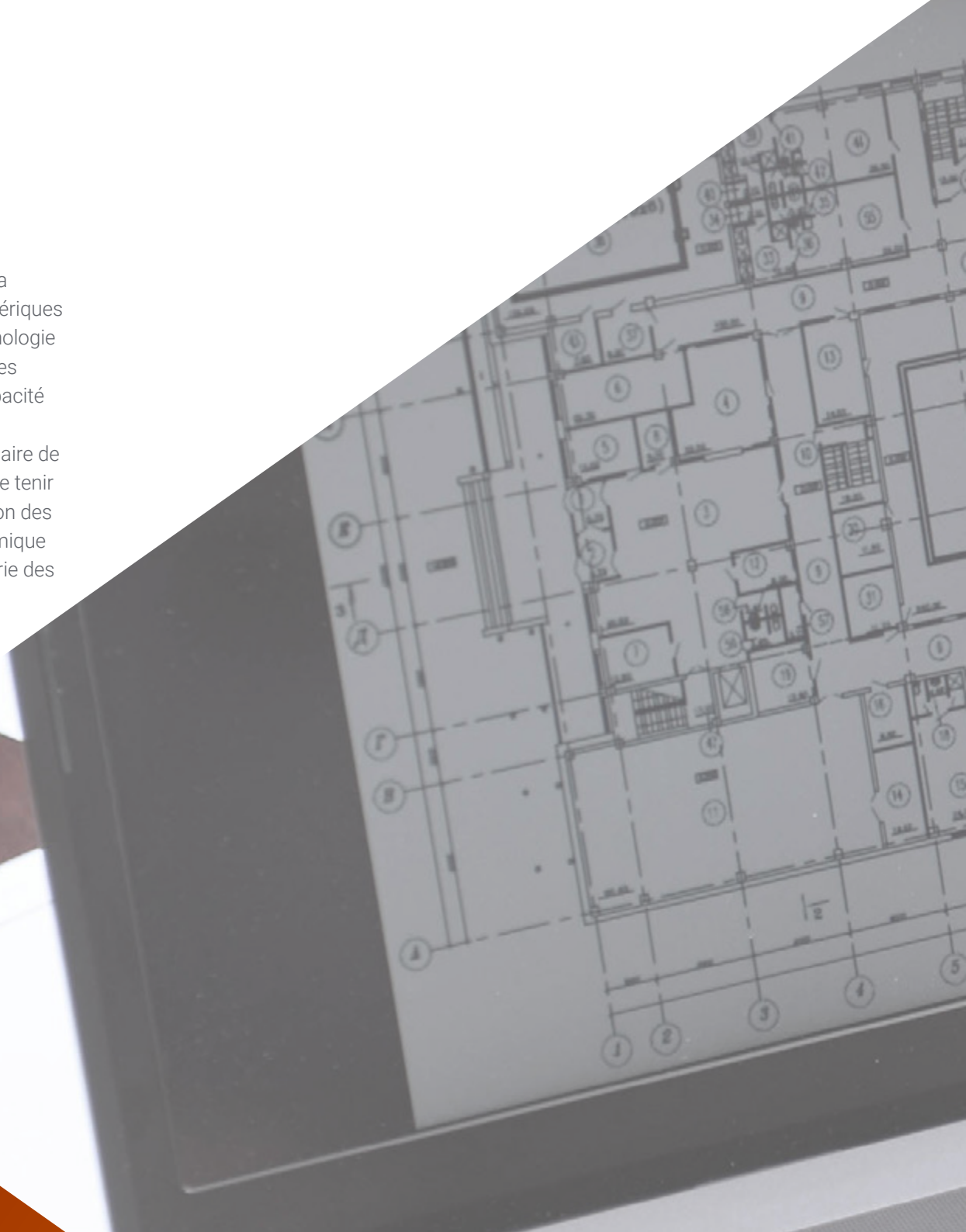
---

*page 46*

# 01

# Présentation

Le développement technologique croissant lié aux réseaux de communication a entraîné la possibilité de créer des circuits de transmission d'informations numériques de plus en plus complexes, efficaces et spécifiques. Un exemple en est la technologie mobile, qui est capable de réaliser des actions impossibles il y a encore quelques décennies: messagerie instantanée, appels vidéo, connexion à large bande, capacité de gestion des données, etc. Il s'agit donc d'un secteur offrant de nombreuses perspectives d'avenir du point de vue de l'emploi, mais dans lequel il est nécessaire de se tenir à jour. Afin de servir de guide à tous les professionnels qui souhaitent se tenir au courant des derniers développements en matière d'informatique et de gestion des infrastructures de télécommunication, TECH a développé ce programme dynamique et innovant. Vous pourrez perfectionner vos compétences en matière d'ingénierie des systèmes et de services de réseaux 100% en ligne.





“

*Un Mastère Spécialisé adapté à l'avant-garde des télécommunications et dans lequel vous trouverez les informations les plus précises et les plus innovantes pour perfectionner vos compétences professionnelles en seulement 12 mois"*

Le développement de la 5G et les vastes possibilités qui découlent de cette technologie mobile reflètent clairement le fait que les télécommunications ne cessent de croître et de se réinventer. Entre les années 1970 et 1980, lorsque l'internet a commencé à faire ses premiers pas avec ARPAnet, les travailleurs du CERN n'imaginaient pas que, des décennies plus tard, leur petit projet, alors révolutionnaire, ne serait que la graine d'une grande industrie qui, aujourd'hui, déplace des quantités incalculables d'informations d'un bout à l'autre du monde en quelques millisecondes. La cinquième génération de cette technologie permet déjà d'accéder à des vitesses de connexion très élevées, de minimiser la latence et d'augmenter considérablement le nombre de dispositifs sur le même réseau.

Il s'agit donc d'un domaine complexe qui requiert un très haut niveau d'expertise technique pour y travailler, ainsi qu'une connaissance approfondie des progrès qui sont continuellement réalisés en termes de développement de systèmes et de services de réseau. Par conséquent, si le professionnel souhaite se spécialiser dans ce domaine, il doit disposer d'une qualification qui lui fournit tout le nécessaire pour le faire, comme ce Mastère Spécialisé très complet. Grâce à 1 500 heures des meilleurs contenus théoriques-pratiques et complémentaires, le diplômé pourra actualiser ses connaissances en matière de commutation, d'informatique et d'infrastructures de télécommunications, devenant ainsi un véritable expert en réseaux, systèmes numériques, gestion du signal et électronique analogique et numérique.

Tout cela 100% en ligne et en seulement 12 mois de la formation la plus dynamique, la plus innovante et la plus complète qui existe actuellement sur le marché universitaire. En outre, vous pourrez accéder au Campus virtuel quand vous le souhaitez, puisque TECH propose ses programmes sans horaires ni cours en face à face et avec la possibilité de se connecter depuis n'importe quel appareil disposant d'une connexion Internet. Il s'agit donc d'une occasion unique d'acquérir le plus haut niveau d'outils de télécommunication grâce à un diplôme qui élèvera votre talent d'ingénieur au sommet du secteur industriel.

Ce **Mastère Spécialisé en Ingénierie de Télécommunications** contient le programme académique le plus complet et le plus actuel du marché. Les principales caractéristiques sont les suivantes:

- ♦ Le développement d'études de cas présentées par des experts en Télécommunications
- ♦ Des contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques avec lesquels ils sont conçus fournissent des informations sanitaires essentielles à la pratique professionnelle
- ♦ Des exercices pratiques afin d'effectuer un processus d'auto-évaluation pour améliorer l'apprentissage
- ♦ Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- ♦ Des cours théoriques, des questions à l'expert, des forums de discussion sur des sujets controversés et un travail de réflexion individuel
- ♦ La possibilité d'accéder aux contenus depuis n'importe quel appareil fixe ou portable doté d'une connexion internet



*Vous vous distinguerez par votre gestion exhaustive des réseaux informatiques, de leur typologie et de leurs éléments d'interconnexion"*

“

*Un diplôme qui vous permettra d'acquérir une connaissance approfondie de l'électronique et de l'instrumentation de base des télécommunications, en acquérant un maniement professionnel de ses outils les plus complexes"*

Le programme comprend, dans son corps enseignant, des professionnels du secteur qui apportent à cette formation l'expérience de leur travail, ainsi que des spécialistes reconnus de grandes sociétés et d'universités prestigieuses.

Grâce à son contenu multimédia développé avec les dernières technologies éducatives, les spécialistes bénéficieront d'un apprentissage situé et contextuel. Ainsi, ils se formeront dans un environnement simulé qui leur permettra d'apprendre en immersion et de s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est basée sur l'Apprentissage par Problèmes. Ainsi l'étudiant devra essayer de résoudre les différentes situations de pratique professionnelle qui se présentent à lui tout au long du Mastère Spécialisé. Pour ce faire, l'étudiant sera assisté d'un innovant système de vidéos interactives, créé par des experts reconnus.

*Vous aurez accès au Campus Virtuel quand vous le aurez besoin sans limites, sans horaires et depuis tout appareil doté d'une connexion internet.*

*Une option académique parfaite pour se mettre à jour sur la construction et la gestion des infrastructures RNIS et FR et se démarquer dans un secteur en plein essor.*



# 02

## Objectifs

L'ingénierie des télécommunications exige des connaissances spécialisées en électronique, en commutation, en informatique et en réseaux, ainsi qu'une mise à jour des avancées technologiques dans ces domaines. C'est pourquoi, et dans le but de servir de guide aux diplômés pour actualiser et élargir leurs connaissances, TECH a élaboré ce programme complet, qui comprend les informations les plus récentes et les plus exhaustives. Grâce à cela, vous pourrez devenir un ingénieur expert en systèmes et services de réseaux en seulement 12 mois de la meilleure formation et 100% en ligne.







“

*Vous souhaitez maîtriser les méthodes agiles appliquées à l'ingénierie des télécommunications? C'est l'occasion parfaite de le faire 100% en ligne"*



## Objectif général

---

- ♦ Former les étudiants pour qu'ils soient capables de planifier, calculer, concevoir, mettre en œuvre et gérer des réseaux, des équipements, des installations et des systèmes dans tous les domaines de l'ingénierie des télécommunications

“

*TECH conçoit chaque diplôme en tenant compte des besoins de ses étudiants et de la demande actuelle du marché. C'est pourquoi ils atteignent toujours immédiatement leurs objectifs académiques et professionnels”*





## Objectifs spécifiques

---

### Module 1. Électronique et instrumentation de base

- ◆ Apprendre le fonctionnement et les limites des instruments d'une station de travail électronique de base
- ◆ Connaître et mettre en œuvre les techniques de base des mesures des paramètres des signaux électriques, évaluer les erreurs associées et leurs techniques de correction possibles
- ◆ Maîtriser les caractéristiques de base et le comportement des composants passifs les plus courants et être capable de les sélectionner pour une application donnée
- ◆ Comprendre les caractéristiques de base des amplificateurs linéaires
- ◆ Connaître, concevoir et réaliser les circuits de base utilisant des amplificateurs opérationnels considérés comme idéaux
- ◆ Comprendre le fonctionnement des amplificateurs sans rétroaction à plusieurs étages à couplage capacitif et être capable de les concevoir
- ◆ Analyser et savoir appliquer les techniques et configurations de base des circuits intégrés analogiques

### Module 2. Électronique analogique et numérique

- ◆ Connaître les concepts de base de l'électronique numérique et analogique
- ◆ Maîtriser les différentes portes logiques et leurs caractéristiques
- ◆ Analyser et concevoir des circuits numériques combinatoires et séquentiels
- ◆ Distinguer et évaluer les avantages et les inconvénients des circuits séquentiels synchrones et asynchrones, et de l'utilisation d'un signal d'horloge
- ◆ Comprendre les circuits intégrés et les familles logiques
- ◆ Comprendre les différentes sources d'énergie, notamment l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie thermique

### Module 3. Signaux aléatoires et systèmes linéaires

- ◆ Obtenir des connaissances de base en électrotechnique, en distribution électrique et en électronique de puissance
- ◆ Comprendre les principes fondamentaux du calcul des probabilités
- ◆ Connaître la théorie de base des variables et des vecteurs
- ◆ Avoir une maîtrise approfondie des processus aléatoires et de leurs caractéristiques temporelles et spectrales
- ◆ Appliquer les concepts de signaux déterministes et aléatoires à la caractérisation des perturbations et du bruit
- ◆ Comprendre les propriétés fondamentales des systèmes
- ◆ Maîtriser les systèmes linéaires et les fonctions et transformées associées
- ◆ Appliquer les concepts de systèmes linéaires et invariants dans le temps (systèmes LTI) pour modéliser, analyser et prévoir des processus

### Module 4. Réseaux informatiques

- ◆ Acquérir les connaissances essentielles des réseaux informatiques sur Internet
- ◆ Comprendre le fonctionnement des différentes couches qui définissent un système en réseau, telles que les couches application, transport, réseau et liaison
- ◆ Comprendre la composition des réseaux locaux, leur topologie, les éléments du réseau et leur interconnexion
- ◆ Apprendre le fonctionnement de l'adressage et du sous-réseau IP
- ◆ Comprendre la structure des réseaux sans fil et mobiles, y compris le nouveau réseau 5G
- ◆ Connaître les différents mécanismes de sécurité des réseaux, ainsi que les différents protocoles de sécurité Internet

### **Module 5. Systèmes numériques**

- ♦ Comprendre la structure et le fonctionnement des microprocesseurs
- ♦ Savoir utiliser le jeu d'instructions et le langage machine
- ♦ Être capable d'utiliser les langages de description du matériel
- ♦ Connaître les caractéristiques de base des microcontrôleurs
- ♦ Analyser les différences entre les microprocesseurs et les microcontrôleurs
- ♦ Maîtriser les caractéristiques de base des systèmes numériques avancés

### **Module 6. Théorie de la communication**

- ♦ Connaître les caractéristiques fondamentales des différents types de signaux.
- ♦ Analyser les différentes perturbations qui peuvent survenir dans la transmission des signaux
- ♦ Maîtriser les techniques de modulation et de démodulation des signaux
- ♦ Comprendre la théorie des communications analogiques et de leurs modulations
- ♦ Comprendre la théorie des communications numériques et ses modèles de transmission
- ♦ Être capable d'appliquer ces connaissances à la spécification, au déploiement et à la maintenance des systèmes et services de communication

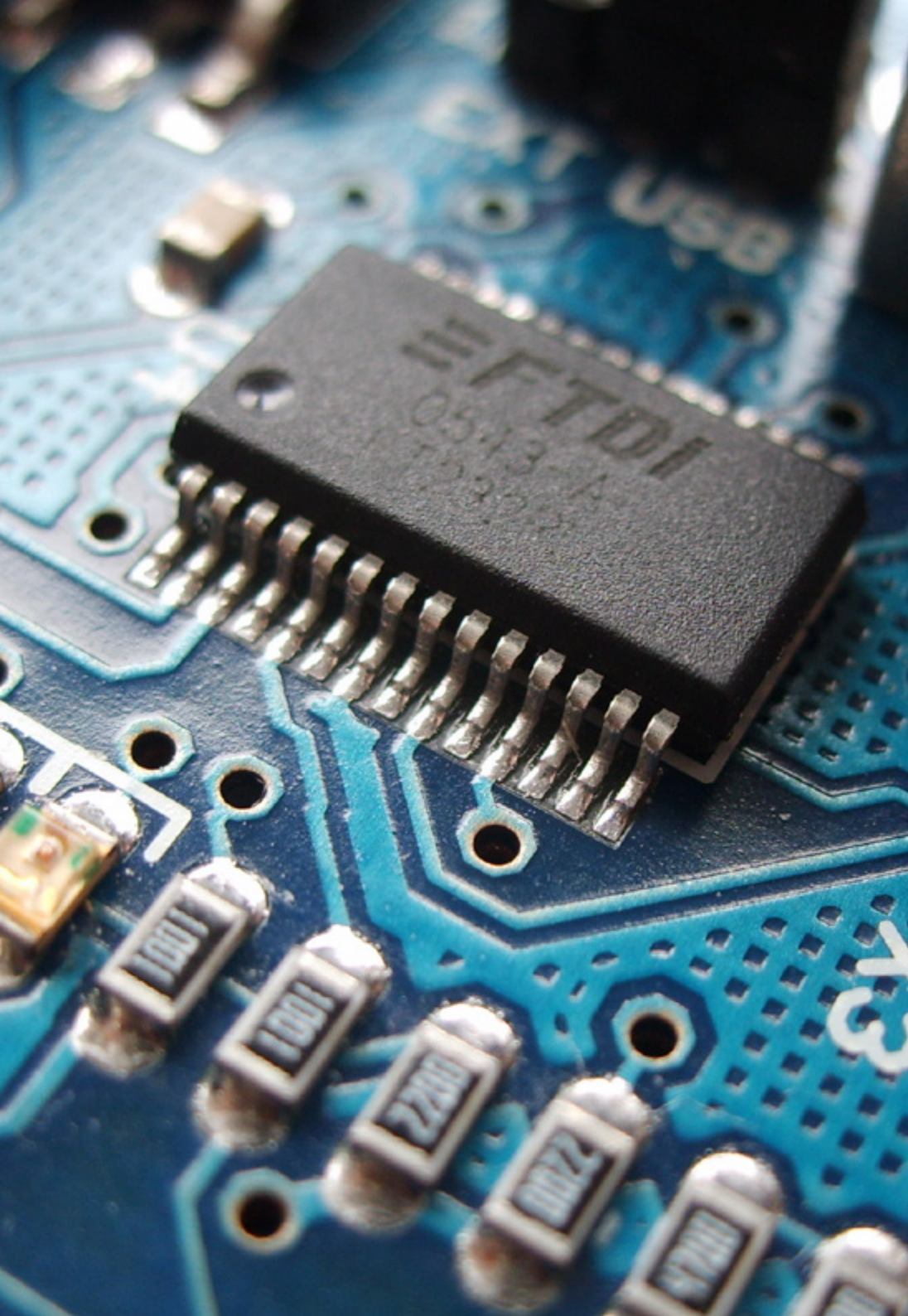
### **Module 7. Réseaux de commutation et infrastructures de télécommunication**

- ♦ Différencier les concepts de réseaux d'accès et de transport, de réseaux à commutation de circuits et de paquets, de réseaux fixes et mobiles, ainsi que de systèmes et d'applications de réseaux distribués, de services vocaux, de données, audio et vidéo
- ♦ Comprendre les méthodes d'interconnexion et de routage des réseaux, ainsi que les principes fondamentaux de la planification et du dimensionnement des réseaux en fonction des paramètres de trafic

- ♦ Maîtriser les principes fondamentaux de la qualité de service
- ♦ Analyser les performances (retard, probabilité de perte, probabilité de blocage, etc.) d'un réseau de télécommunication
- ♦ Comprendre et appliquer les règles et règlements des protocoles et réseaux des organismes internationaux de normalisation
- ♦ Comprendre la planification des infrastructures de télécommunication communes dans les contextes résidentiels

### **Module 8. Réseaux de communications mobiles**

- ♦ Analyser les concepts fondamentaux des réseaux de communications mobiles
- ♦ Comprendre les principes des communications mobiles
- ♦ Maîtriser l'architecture et les protocoles des réseaux de communications mobiles
- ♦ Compréhension des technologies de base utilisées dans les réseaux GSM, UMTS et LTE
- ♦ Comprendre les systèmes de signalisation et les différents protocoles de réseau des réseaux GSM, UMTS et LTE
- ♦ Comprendre les entités fonctionnelles des réseaux GSM, UMTS et LTE et leur interconnexion avec d'autres réseaux
- ♦ Comprendre les mécanismes d'accès, de contrôle de liaison et de contrôle des ressources radio d'un système LTE
- ♦ Comprendre les concepts fondamentaux du spectre radioélectrique



### **Module 9. Réseaux et services radio**

- ◆ Connaître les services spécifiques aux réseaux radio
- ◆ Connaître les techniques de multicast IP les mieux adaptées à la connectivité fournie par les réseaux radio. Comprendre l'impact des réseaux radio sur la qualité de service de bout en bout et connaître les mécanismes existants pour les atténuer
- ◆ Maîtriser les réseaux sans fil WLAN, WPAN, WMAN
- ◆ Analyser les différentes architectures des réseaux satellitaires et comprendre les différents services supportés par un réseau satellitaire

### **Module 10. Ingénierie des systèmes et des services de réseau**

- ◆ Maîtriser les concepts fondamentaux de l'ingénierie des services
- ◆ Comprendre les principes de base de la gestion de la configuration des systèmes logiciels en évolution
- ◆ Connaître les technologies et les outils pour la fourniture de services télématiques
- ◆ Connaître les différents styles d'architecture d'un système logiciel, comprendre leurs différences et savoir choisir le plus approprié en fonction des exigences du système
- ◆ Comprendre les processus de validation et de vérification et leurs relations avec les autres phases du cycle de vie
- ◆ Être capable d'intégrer des systèmes de capture, de représentation, de traitement, de stockage, de gestion et de présentation de l'information multimédia pour la construction de services de télécommunication et d'applications télématiques
- ◆ Connaître les éléments communs pour la conception détaillée d'un système logiciel
- ◆ Acquérir des compétences en matière de programmation, de simulation et de validation pour les services et les applications télématiques, en réseau et distribués
- ◆ Comprendre le processus et les activités de transition, de configuration, de déploiement et d'exploitation
- ◆ Comprendre les processus de gestion, d'automatisation et d'optimisation des réseaux

# 03

# Compétences

Ce programme en Ingénierie des Télécommunications a été développé de manière à ce que le spécialiste qui y accède soit en mesure d'apprendre en détail les stratégies et les techniques les plus efficaces et les plus innovantes pour la gestion des infrastructures et des services informatiques, ainsi que de les mettre en œuvre dans sa pratique.

Le contenu du programme comprend une multitude d'études de cas basées sur des situations réelles avec lesquelles vous pourrez appliquer ce qui a été développé dans le syllabus et identifier les domaines dans lesquels vous devez investir plus de temps pour atteindre le degré d'expert en ingénierie des systèmes et services de réseau.



“

*Parmi les compétences que vous acquerez au cours de ce Mastère Spécialisé figure la maîtrise des principaux modèles de transmission pour la modulation et la démodulation dans les systèmes numériques”*



### Compétence générale

---

- ◆ Concevoir et mettre en œuvre des réseaux et des systèmes et installations de télécommunication



*Perfectionner vos compétences en tant qu'ingénieur en services systèmes et réseaux n'a jamais été aussi facile qu'avec le lancement de ce Mastère Spécialisé"*







## Compétences spécifiques

---

- ◆ Connaître le fonctionnement et l'instrumentation de base des appareils électroniques
- ◆ Maîtriser tous les aspects de l'électronique analogique et numérique
- ◆ Connaître les systèmes linéaires et les signaux aléatoires
- ◆ Utiliser les langages de description du matériel et connaître les caractéristiques des systèmes numériques
- ◆ Se familiariser avec l'histoire et les avancées de la théorie de la communication
- ◆ Connaître les systèmes informatiques et les infrastructures de télécommunication pour pouvoir travailler avec eux
- ◆ Travailler avec les réseaux de communication mobile et les services radio
- ◆ Créer des services de télécommunication et des applications télématiques

# 04

## Structure et contenu

TECH conçoit chacun de ses diplômes en pensant toujours aux besoins de ses étudiants et aux exigences du marché du travail actuel dans lequel ils exercent leur fonction, afin de garantir une formation conforme à la demande et au contexte. Pour cette raison, il demande la collaboration d'experts du secteur pour développer chaque programme, garantissant l'inclusion de l'information la plus exhaustive et la plus innovante dans le domaine dans lequel il est développé, dans ce cas l'ingénierie des télécommunications. Il comprend également du matériel supplémentaire de haute qualité présenté sous différents formats afin que le diplômé puisse contextualiser le syllabus et approfondir, de manière personnalisée, chaque section.



selected mirror modifier object


\_ob  
fier ob is the active ob

“

*Ce diplôme a été développé sur la base de la méthodologie Relearning, de sorte que vous ne devez pas investir de temps supplémentaire dans la mémorisation et que vous assistez à une formation innovante, moderne et dynamique”*

## Module 1. Électronique et instrumentation de base

- 1.1. Instrumentation de base
  - 1.1.1. Introduction Signaux et leurs paramètres
  - 1.1.2. Grandeurs électriques de base et leur mesure
  - 1.1.3. Oscilloscope
  - 1.1.4. Multimètre numérique
  - 1.1.5. Générateur de fonctions
  - 1.1.6. Alimentation du laboratoire
- 1.2. Les composants électroniques en laboratoire
  - 1.2.1. Principaux types et concepts de tolérance et de série
  - 1.2.2. Comportement thermique et dissipation de puissance. Tension et courant maximum
  - 1.2.3. Concepts de coefficients de variation, de dérive et de non-linéarité.
  - 1.2.4. Paramètres spécifiques communs des principaux types. Sélection et limites du catalogue
- 1.3. La diode de jonction Circuits avec diodes Diodes pour applications spéciales
  - 1.3.1. Introduction et fonctionnement
  - 1.3.2. Circuits avec diodes
  - 1.3.3. Diodes pour applications spéciales
  - 1.3.4. Diode Zener
- 1.4. Le transistor à jonction bipolaire BJT et FET/MOSFET
  - 1.4.1. Principes fondamentaux des transistors
  - 1.4.2. Polarisation et stabilisation des transistors
  - 1.4.3. Circuits et applications des transistors
  - 1.4.4. Amplificateurs à un étage
  - 1.4.5. Types d'amplificateurs, tension, courant
  - 1.4.6. Modèles AC
- 1.5. Concepts de base des amplificateurs. Circuits avec amplificateurs opérationnels idéaux
  - 1.5.1. Types d'amplificateurs. Tension, courant, transimpédance et transconductance.
  - 1.5.2. Paramètres caractéristiques: impédances d'entrée et de sortie, fonctions de transfert directes et inverses
  - 1.5.3. Vue et paramètres du quadripôle
  - 1.5.4. Association d'amplificateurs: cascade, série-série, série-parallèle, série-série et parallèle, parallèle, parallèle
  - 1.5.5. Concept d'amplificateur opérationnel. Caractéristiques générales Utilisation comme comparateur et comme amplificateur
  - 1.5.6. Circuits amplificateurs inverseurs et non-inverseurs. Suiveurs et redresseurs de précision. Contrôle de la tension et du courant
  - 1.5.7. Éléments pour l'instrumentation et le calcul opérationnel: additionneurs, soustracteurs, amplificateurs différentiels, intégrateurs et différentiateurs
  - 1.5.8. Stabilité et rétroaction: astables et déclencheurs
- 1.6. Amplificateurs à un étage et amplificateurs à plusieurs étages
  - 1.6.1. Concepts généraux de polarisation des dispositifs
  - 1.6.2. Circuits et techniques de polarisation de base. Mise en œuvre pour les transistors bipolaires et à effet de champ. Stabilité, dérive et sensibilité
  - 1.6.3. Configurations de base des amplificateurs à petits signaux: émetteur-source commun, base-grille, collecteur-drain. Propriétés et variantes
  - 1.6.4. Comportement en cas de fortes excursions du signal et de la gamme dynamique
  - 1.6.5. Les commutateurs analogiques de base et leurs propriétés
  - 1.6.6. Effets de fréquence dans les configurations à un étage: cas des fréquences moyennes et de leurs limites
  - 1.6.7. Amplification à plusieurs étages avec couplage R-C et direct. Considérations sur l'amplification, la gamme de fréquences, la polarisation et la gamme dynamique
- 1.7. Configurations de base dans les circuits intégrés analogiques
  - 1.7.1. Configurations d'entrées différentielles Le théorème de Bartlett. Polarisation, paramètres et mesures
  - 1.7.2. Blocs fonctionnels de polarisation: miroirs de courant et leurs modifications. Charges actives et décalage de niveau
  - 1.7.3. Configurations d'entrée standard et leurs propriétés: transistor simple, paires Darlington et leurs modifications, helmode
  - 1.7.4. Configurations de sortie
- 1.8. Filtres actifs
  - 1.8.1. Généralités
  - 1.8.2. Conception de filtres opérationnels
  - 1.8.3. Filtres passe-bas
  - 1.8.4. Filtres passe-haut
  - 1.8.5. Filtres passe-bande et filtres passe-bande
  - 1.8.6. Autres types de filtres actifs

- 
- 1.9. Convertisseurs analogique-numérique (A/D)
    - 1.9.1. Introduction et fonctionnalités
    - 1.9.2. Systèmes instrumentés
    - 1.9.3. Types de convertisseurs
    - 1.9.4. Caractéristiques des convertisseurs
    - 1.9.5. Traitement des données
  - 1.10. Capteurs
    - 1.10.1. Capteurs primaires
    - 1.10.2. Capteurs résistifs
    - 1.10.3. Capteurs capacitifs
    - 1.10.4. Capteurs inductifs et électromagnétiques
    - 1.10.5. Capteurs numériques
    - 1.10.6. Capteurs générateurs de signaux
    - 1.10.7. Autres types de capteurs

## Module 2. Électronique analogique et numérique

- 2.1. Introduction: concepts et paramètres numériques
  - 2.1.1. Grandeurs analogiques et numériques
  - 2.1.2. Chiffres binaires, niveaux logiques et formes d'onde numériques
  - 2.1.3. Opérations logiques de base
  - 2.1.4. Circuits intégrés
  - 2.1.5. Introduction à la logique programmable
  - 2.1.6. Instruments de mesure
  - 2.1.7. Nombres décimaux, binaires, octaux, hexadécimaux, hexadécimaux, BCD
  - 2.1.8. Opérations arithmétiques avec des nombres
  - 2.1.9. Codes de détection et de correction d'erreurs
  - 2.1.10. Codes alphanumériques
- 2.2. Portes logiques
  - 2.2.1. Introduction
  - 2.2.2. L'onduleur
  - 2.2.3. La porte AND
  - 2.2.4. La porte OR
  - 2.2.5. La porte NAND
  - 2.2.6. La porte NOR
  - 2.2.7. Portes OR et NOR exclusives
  - 2.2.8. Logique programmable
  - 2.2.9. Logique à fonction fixe

- 2.3. Algèbre de Boole
  - 2.3.1. Opérations et expressions booléennes
  - 2.3.2. Lois et règles de l'algèbre booléenne
  - 2.3.3. Les théorèmes de DeMorgan
  - 2.3.4. Analyse booléenne des circuits logiques
  - 2.3.5. Simplification par l'algèbre de Boole
  - 2.3.6. Formes standard des expressions booléennes
  - 2.3.7. Expressions booléennes et tables de vérité
  - 2.3.8. Cartes de Karnaugh
  - 2.3.9. Minimisation d'une somme de produits et minimisation d'une somme de produits
- 2.4. Circuits combinatoires de base
  - 2.4.1. Circuits de base
  - 2.4.2. Mise en œuvre de la logique combinatoire
  - 2.4.3. La propriété universelle des portes NAND et NOR
  - 2.4.4. Logique combinatoire avec les portes NAND et NOR
  - 2.4.5. Fonctionnement des circuits logiques avec des trains d'impulsions
  - 2.4.6. Additionneurs
    - 2.4.6.1. Additionneurs de base
    - 2.4.6.2. Additionneurs binaires parallèles
    - 2.4.6.3. Transport d'additionneurs
  - 2.4.7. Sites éducatifs
  - 2.4.8. Décodeurs
  - 2.4.9. Codeurs
  - 2.4.10. Convertisseurs de code
  - 2.4.11. Multiplexeurs
  - 2.4.12. Démultiplexeurs
  - 2.4.13. Applications
- 2.5. Verrous, bascules et temporisateurs
  - 2.5.1. Concepts de base
  - 2.5.2. Loquets
  - 2.5.3. Flip-flops à déclenchement par le front
  - 2.5.4. Caractéristiques de fonctionnement des flip-flops
    - 2.5.4.1. Type D
    - 2.5.4.2. Type J-K
  - 2.5.5. Monostable
  - 2.5.6. Instable
  - 2.5.7. La minuterie 555
  - 2.5.8. Applications
- 2.6. Compteurs et registres à décalage
  - 2.6.1. Fonctionnement du compteur asynchrone
  - 2.6.2. Fonctionnement du compteur synchrone
    - 2.6.2.1. Ascendant
    - 2.6.2.2. Vers le bas
  - 2.6.3. Conception de compteurs synchrones
  - 2.6.4. Compteurs en cascade
  - 2.6.5. Décodage des compteurs
  - 2.6.6. Application du compteur
  - 2.6.7. Fonctions de base des registres à décalage
    - 2.6.7.1. Registres à décalage avec entrée série et sortie parallèle
    - 2.6.7.2. Registres à décalage avec entrée parallèle et sortie série
    - 2.6.7.3. Registres à décalage avec entrée et sortie parallèles
    - 2.6.7.4. Registres à décalage bidirectionnels
  - 2.6.8. Compteurs basés sur des registres à décalage
  - 2.6.9. Applications des registres de comptage
- 2.7. Mémoires. Introduction aux logiciels et à la logique programmable
  - 2.7.1. Principes des mémoires à semi-conducteurs
  - 2.7.2. Mémoires RAM
  - 2.7.3. Mémoires ROM
    - 2.7.3.1. Lecture seulement
    - 2.7.3.2. PROM
    - 2.7.3.3. EPROM
  - 2.7.4. Mémoire flash
  - 2.7.5. Extension de la mémoire

- 2.7.6. Types de mémoire spéciaux
  - 2.7.6.1. FIFO
  - 2.7.6.2. LIFO
- 2.7.7. Stockage optique et magnétique
- 2.7.8. Logique programmable: SPLD et CPLD
- 2.7.9. Macrocellules
- 2.7.10. Logique programmable: FPGA
- 2.7.11. Logiciel de logique programmable
- 2.7.12. Applications
- 2.8. Électronique analogique: Oscillateurs
  - 2.8.1. Théorie des oscillateurs
  - 2.8.2. Oscillateur à pont de Wien
  - 2.8.3. Autres oscillateurs RC
  - 2.8.4. Oscillateur de Colpitts
  - 2.8.5. Autres oscillateurs LC
  - 2.8.6. Oscillateur à cristal
  - 2.8.8. Minuterie 555
    - 2.8.8.1. Fonctionnement comme stable
    - 2.8.8.2. Fonctionnement monostable
    - 2.8.8.3. Circuits
  - 2.8.9. Diagrammes BODE
    - 2.8.9.1. Amplitude
    - 2.8.9.2. Phase
    - 2.8.9.3. Fonctions de transfert
- 2.9. Electronique de puissance: Thyristors, Convertisseurs, Onduleurs
  - 2.9.1. Introduction
  - 2.9.2. Concept de convertisseur
  - 2.9.3. Types de convertisseurs
  - 2.9.4. Paramètres pour caractériser les convertisseurs
    - 2.9.4.1. Signal périodique
    - 2.9.4.2. Représentation du domaine temporel
    - 2.9.4.3. Représentation dans le domaine de la fréquence
  - 2.9.5. Semi-conducteurs de puissance
    - 2.9.5.1. Élément idéal
    - 2.9.5.2. Diode
    - 2.9.5.3. Thyristor
    - 2.9.5.4. GTO (Gate Turn-off Thyristor)
    - 2.9.5.5. BJT (Bipolar Junction Transistor)
    - 2.9.5.6. MOSFET
    - 2.9.5.7. IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)
  - 2.9.6. Convertisseurs AC/DC Redresseurs
    - 2.9.6.1. Concept de quadrant
    - 2.9.6.2. Redresseurs non contrôlés
      - 2.9.6.2.1. Pont simple à demi-onde
      - 2.9.6.2.2. Pont à onde complète
    - 2.9.6.3. Redresseurs contrôlés
      - 2.9.6.3.1. Pont simple à demi-onde
      - 2.9.6.3.2. Pont contrôlé pleine onde
    - 2.9.6.4. Convertisseurs cc/cc
      - 2.9.6.4.1. Convertisseur cc/cc réducteur
      - 2.9.6.4.2. Convertisseur cc/cc élévateur
    - 2.9.6.5. Convertisseurs cc/ca Onduleurs
      - 2.9.6.5.1. Onduleur à onde carrée
      - 2.9.6.5.2. Onduleur PWM
    - 2.9.6.6. Convertisseurs ca/ca. Cyclo-convertisseurs
      - 2.9.6.6.1. Contrôle tout ou rien
      - 2.9.6.6.2. Contrôle de phase
- 2.10. Production d'énergie électrique, installation photovoltaïque. Législation
  - 2.10.1. Composants d'une installation solaire photovoltaïque
  - 2.10.2. Introduction à l'énergie solaire
  - 2.10.3. Classification des installations solaires photovoltaïques
    - 2.10.3.1. Applications autonomes
    - 2.10.3.2. Applications connectées au réseau

- 2.10.4. Éléments d'un ISF
  - 2.10.4.1. Cellule solaire: caractéristiques de base
  - 2.10.4.2. Le panneau solaire
  - 2.10.4.3. Le contrôleur
  - 2.10.4.4. Accumulateurs. Types de piles
  - 2.10.4.5. L'onduleur
- 2.10.5. Applications connectées au réseau
  - 2.10.5.1. Introduction
  - 2.10.5.2. Éléments d'une installation solaire photovoltaïque raccordée au réseau
  - 2.10.5.3. Conception et calcul d'installations photovoltaïques raccordées au réseau
  - 2.10.5.4. Conception d'une ferme solaire
  - 2.10.5.5. Conception d'installations intégrées au bâtiment
  - 2.10.5.6. Interaction de l'installation avec le réseau électrique
  - 2.10.5.7. Analyse des perturbations potentielles et de la qualité de l'approvisionnement
  - 2.10.5.8. Mesure de la consommation d'électricité
  - 2.10.5.9. Sécurité et protections dans l'installation

### Module 3. Signaux aléatoires et systèmes linéaires

- 3.1. Théorie des probabilités
  - 3.1.1. Concept de probabilité. Espace de probabilités
  - 3.1.2. Probabilité conditionnelle et événements indépendants
  - 3.1.3. Théorème de probabilité totale. Théorème de Bayes
  - 3.1.4. Expériences composites. Tests de Bernoulli
- 3.2. Variables aléatoires
  - 3.2.1. Définition de la variable aléatoire
  - 3.2.2. Distributions de probabilités
  - 3.2.3. Principales distributions
  - 3.2.4. Fonctions des variables aléatoires
  - 3.2.5. Moments d'une variable aléatoire
  - 3.2.6. Fonctions du générateur
- 3.3. Vecteurs aléatoires
  - 3.3.1. Définition du vecteur aléatoire
  - 3.3.2. Distribution conjointe
  - 3.3.3. Distributions marginales
  - 3.3.4. Distributions conditionnelles
  - 3.3.5. Relation linéaire entre deux variables
  - 3.3.6. Distribution normale multivariée
- 3.4. Processus aléatoires
  - 3.4.1. Définition et description d'un processus aléatoire
  - 3.4.2. Processus aléatoires en temps discret
  - 3.4.3. Processus aléatoires à temps continu
  - 3.4.4. Processus stationnaires
  - 3.4.5. Processus gaussiens
  - 3.4.6. Processus markoviens
- 3.5. Théorie des files d'attente dans les télécommunications
  - 3.5.1. Introduction
  - 3.5.2. Concepts de base
  - 3.5.2. Description des modèles
  - 3.5.2. Exemple d'application de la théorie des files d'attente dans les télécommunications
- 3.6. Processus aléatoires. Caractéristiques temporelles
  - 3.6.1. Concept de processus aléatoire
  - 3.6.2. Classification des processus
  - 3.6.3. Principales statistiques
  - 3.6.4. Stationnarité et indépendance
  - 3.6.5. Moyennes de temps
  - 3.6.6. Ergodicité
- 3.7. Processus aléatoires. Caractéristiques spectrales
  - 3.7.1. Introduction
  - 3.7.2. Spectre de densité de puissance
  - 3.7.3. Propriétés spectrales de la densité de puissance
  - 3.7.4. Relations entre le spectre de puissance et l'autocorrélation



- 3.8. Signaux et systèmes. Propriétés
  - 3.8.1. Introduction aux signaux
  - 3.8.2. Introduction aux systèmes
  - 3.8.3. Propriétés de base des systèmes
    - 3.8.3.1. Linéarité
    - 3.8.3.2. Invariance temporelle
    - 3.8.3.3. Causalité
    - 3.8.3.4. Stabilité
    - 3.8.3.5. Mémoire
    - 3.8.3.6. Invertibilité
- 3.9. Systèmes linéaires avec entrées aléatoires
  - 3.9.1. Principes fondamentaux des systèmes linéaires
  - 3.9.2. Réponse des systèmes linéaires aux signaux aléatoires
  - 3.9.3. Systèmes avec bruit aléatoire
  - 3.9.4. Caractéristiques spectrales de la réponse du système
  - 3.9.5. Largeur de bande équivalente au bruit et température
  - 3.9.6. Modélisation des sources de bruit
- 3.10. Systèmes LTI
  - 3.10.1. Introduction
  - 3.10.2. Systèmes LTI à temps discret
  - 3.10.3. Systèmes LTI à temps continu
  - 3.10.4. Propriétés des systèmes LTI
  - 3.10.5. Systèmes décrits par des équations différentielles
- 4.3. La couche de transport
  - 4.3.1. Communication interprocessus
  - 4.3.2. Transport orienté vers la connexion: TCP et SCTP
- 4.4. La couche réseau
  - 4.4.1. Commutation de circuits et de paquets
  - 4.4.2. Le protocole IP (v4 et v6)
  - 4.4.3. Algorithmes de routage
- 4.5. La couche de liaison
  - 4.5.1. Couche de liaison et techniques de détection et de correction d'erreurs
  - 4.5.2. Liens et protocoles d'accès multiple
  - 4.5.3. Adressage au niveau des liaisons
- 4.6. Réseaux LAN
  - 4.6.1. Topologies de réseau
  - 4.6.2. Éléments de réseau et d'interconnexion
- 4.7. Adressage IP
  - 4.7.1. Adressage IP et Subnetting
  - 4.7.2. Vue d'ensemble: une requête HTTP
- 4.8. Réseaux sans fil et mobiles
  - 4.8.1. Réseaux et services mobiles 2G, 3G et 4G
  - 4.8.2. Réseaux 5G
- 4.9. Sécurité des réseaux
  - 4.9.1. Principes fondamentaux de la sécurité des communications
  - 4.9.2. Contrôle d'accès
  - 4.9.3. Sécurité des systèmes
  - 4.9.4. Principes fondamentaux de la cryptographie
  - 4.9.5. Signature numérique
- 4.10. Protocoles de sécurité Internet
  - 4.10.1. Sécurité IP et réseaux privés virtuels (VPN)
  - 4.10.2. Sécurité du Web avec SSL/TLS

## Module 4. Réseaux informatiques

- 4.1. Réseaux informatiques sur Internet
  - 4.1.1. Réseaux et Internet
  - 4.1.2. Architecture du protocole
- 4.2. La couche d'application
  - 4.2.1. Modèle et protocoles
  - 4.2.2. Services FTP et SMTP
  - 4.2.3. Service DNS
  - 4.2.4. Modèle d'opération HTTP
  - 4.2.5. Formats des messages HTTP
  - 4.2.6. Interaction avec les méthodes avancées

## Module 5. Systèmes numériques

- 5.1. Concepts de base et organisation fonctionnelle de l'ordinateur
  - 5.1.1. Concepts de base
  - 5.1.2. Structure fonctionnelle des ordinateurs
  - 5.1.3. Concept de langage machine
  - 5.1.4. Paramètres de base pour caractériser les performances d'un ordinateur
  - 5.1.5. Niveaux conceptuels de la description des ordinateurs
  - 5.1.6. Conclusions
- 5.2. Représentation de l'information au niveau de la machine
  - 5.2.1. Introduction
  - 5.2.2. Représentation du texte
    - 5.2.2.1. Code ASCII (American Standard Code for Information Interchange)
    - 5.2.2.2. Code Unicode
  - 5.2.3. Représentation sonore
  - 5.2.4. Représentation de l'image
    - 5.2.4.1. Bitmaps
    - 5.2.4.2. Cartes vectorielles
  - 5.2.5. Représentation vidéo
  - 5.2.6. Représentation des données numériques
    - 5.2.6.1. Représentation des nombres entiers
    - 5.2.6.2. Représentation des nombres réels
      - 5.2.6.2.1. Arrondir
      - 5.2.6.2.2. Situations particulières
  - 5.2.7. Conclusions
- 5.3. Diagramme de fonctionnement de l'ordinateur
  - 5.3.1. Introduction
  - 5.3.2. Internes du processeur
  - 5.3.3. Séquençage du fonctionnement interne d'un ordinateur
  - 5.3.4. Gestion des instructions de contrôle
    - 5.3.4.1. Gestion des instructions de saut
    - 5.3.4.2. Traitement des instructions d'appel de sous-programme et de retour de sous-programme
  - 5.3.5. Interruptions
  - 5.3.6. Conclusions
- 5.4. Description d'un ordinateur au niveau de la machine et du langage d'assemblage
  - 5.4.1. Introduction: processeurs RISC et CISC
  - 5.4.2. Un processeur RISC: CODE-2
    - 5.4.2.1. Caractéristiques de CODE-2
    - 5.4.2.2. Description du langage machine CODE-2
    - 5.4.2.3. Méthodologie pour la réalisation de programmes en langage machine CODE-2
    - 5.4.2.4. Description du langage d'assemblage CODE-2
  - 5.4.3. Une famille CISC: les processeurs Intel 32 bits (IA-32)
    - 5.4.3.1. Évolution des processeurs de la famille des processeurs Intel
    - 5.4.3.2. Structure de base de la famille des processeurs 80x86
    - 5.4.3.3. Syntaxe, format des instructions et types d'opérandes
    - 5.4.3.4. Répertoire d'instructions de base de la famille des processeurs 80x86
    - 5.4.3.5. Directives d'assemblage et réservations d'emplacements mémoire
  - 5.4.4. Conclusions
- 5.5. Organisation et conception des processeurs
  - 5.5.1. Introduction à la conception du processeur CODE-2
  - 5.5.2. Signaux de contrôle du processeur CODE-2
  - 5.5.3. Conception d'unités de traitement de données
  - 5.5.4. Conception de l'unité de contrôle
    - 5.5.4.1. Unités de contrôle câblées et micro-programmées
    - 5.5.4.2. Cycle de l'unité de contrôle CODE-2
    - 5.5.4.3. CODE-2 Conception d'une unité de commande microprogrammée
  - 5.5.5. Conclusions
- 5.6. Entrées et sorties: bus
  - 5.6.1. Organisation des entrées/sorties
    - 5.6.1.1. Pilotes d'entrée/sortie
    - 5.6.1.2. Adressage des ports d'entrée/sortie
    - 5.6.1.3. Techniques de transfert d'E/S
  - 5.6.2. Structures d'interconnexion de base
  - 5.6.3. Bus
  - 5.6.4. Structure interne d'un PC

- 5.7. Microcontrôleurs et PICs
  - 5.7.1. Introduction
  - 5.7.2. Caractéristiques de base des microcontrôleurs
  - 5.7.3. Caractéristiques de base des PIC
  - 5.7.4. Différences entre les microcontrôleurs, les PIC et les microprocesseurs
- 5.8. Convertisseurs A/D et capteurs
  - 5.8.1. Échantillonnage et reconstruction du signal
  - 5.8.2. Convertisseurs A/D
  - 5.8.3. Capteurs et transducteurs
  - 5.8.4. Traitement de base des signaux numériques
  - 5.8.5. Circuits et systèmes de base pour la conversion A/D
- 5.9. Programmation d'un système à microcontrôleur
  - 5.9.1. Conception du système et configuration électronique
  - 5.9.2. Configuration de l'environnement de développement d'un système numérique à microcontrôleur à l'aide d'outils gratuits
  - 5.9.3. Description du langage utilisé par le microcontrôleur
  - 5.9.4. Programmation des fonctions du microcontrôleur
  - 5.9.5. Montage final du système
- 5.10. Systèmes numériques avancés: FPGA et DSP
  - 5.10.1. Description d'autres systèmes numériques avancés
  - 5.10.2. Caractéristiques de base des FPGA
  - 5.10.3. Caractéristiques de base des DSP
  - 5.10.4. Langages de description du matériel
- 6.2.3. Signal d'énergie ou de puissance
- 6.2.4. Signal en bande de base et signal passe-bande
- 6.2.5. Paramètres de base d'un signal
  - 6.2.5.1. Valeur moyenne
  - 6.2.5.2. Puissance et énergie moyennes
  - 6.2.5.3. Valeur maximale et valeur r.m.s.
  - 6.2.5.4. Énergie spectrale et densité de puissance
  - 6.2.5.5. Calcul de la puissance en unités logarithmiques
- 6.3. Perturbations du système de transmission
  - 6.3.1. Transmission du canal idéal
  - 6.3.2. Classification des perturbations
  - 6.3.3. Distorsion linéaire
  - 6.3.4. Distorsion non linéaire
  - 6.3.5. Diaphonie et interférence
  - 6.3.6. Bruit
    - 6.3.6.1. Types de bruit
    - 6.3.6.2. Caractérisation
  - 6.3.7. Signaux passe-bande à bande étroite
- 6.4. Communications analogiques. Concepts
  - 6.4.1. Introduction
  - 6.4.2. Concepts généraux
  - 6.4.3. Transmission en bande de base
    - 6.4.3.1. Modulation et démodulation
    - 6.4.3.2. Caractérisation
    - 6.4.3.3. Multiplexage
  - 6.4.4. Mélangeurs
  - 6.4.5. Caractérisation
  - 6.4.6. Type de mélangeurs
- 6.5. Communications analogiques. Modulations linéaires
  - 6.5.1. Concepts de base
  - 6.5.2. Modulation d'amplitude (AM)
    - 6.5.2.1. Caractérisation
    - 6.5.2.2. Paramètres
    - 6.5.2.3. Modulation/Démodulation

## Module 6. Théorie de la communication

- 6.1. Introduction: Systèmes de télécommunication et systèmes de transmission
  - 6.1.1. Introduction
  - 6.1.2. Concepts de base et histoire
  - 6.1.3. Systèmes de télécommunication
  - 6.1.4. Systèmes de transmission
- 6.2. Caractérisation des signaux
  - 6.2.1. Signal déterministe et aléatoire
  - 6.2.2. Signal périodique et non périodique

- 6.5.3. Modulation à double bande latérale (DBL)
  - 6.5.3.1. Caractérisation
  - 6.5.3.2. Paramètres
  - 6.5.3.3. Modulation/Démodulation
- 6.5.4. Modulation à bande latérale unique (BLU)
  - 6.5.4.1. Caractérisation
  - 6.5.4.2. Paramètres
  - 6.5.4.3. Modulation/Démodulation
- 6.5.5. Modulation par bande latérale vestigiale (VSB)
  - 6.5.5.1. Caractérisation
  - 6.5.5.2. Paramètres
  - 6.5.5.3. Modulation/Démodulation
- 6.5.6. Modulation d'amplitude en quadrature (QAM)
  - 6.5.6.1. Caractérisation
  - 6.5.6.2. Paramètres
  - 6.5.6.3. Modulation/Démodulation
- 6.5.7. Bruit dans les modulations analogiques
  - 6.5.7.1. Approche
  - 6.5.7.2. Bruit dans le DBL
  - 6.5.7.3. Bruit dans le BLU
  - 6.5.7.4. Bruit dans le AM
- 6.6. Communications analogiques. Modulations d'angle
  - 6.6.1. Modulation de phase et de fréquence
  - 6.6.2. Modulation angulaire à bande étroite
  - 6.6.3. Calcul du spectre
  - 6.6.4. Génération et démodulation
  - 6.6.5. Démodulation angulaire avec bruit
  - 6.6.6. Bruit dans le PM
  - 6.6.7. Bruit dans le FM
  - 6.6.8. Comparaison de la modulation analogique
- 6.7. Les communications numériques. Introduction Modèles de transmission
  - 6.7.1. Introduction
  - 6.7.2. Paramètres fondamentaux
  - 6.7.3. Avantages des systèmes numériques
  - 6.7.4. Limites des systèmes numériques
  - 6.7.5. Systèmes PCM
  - 6.7.6. Modulations dans les systèmes numériques
  - 6.7.7. Démodulations dans les systèmes numériques
- 6.8. Communications numériques. Transmission numérique en bande de base
  - 6.8.1. Systèmes PAM binaires
    - 6.8.1.1. Caractérisation
    - 6.8.1.2. Paramètres du signal
    - 6.8.1.3. Modèle spectral
  - 6.8.2. Échantillonnage binaire de base Récepteur binaire
    - 6.8.2.1. Bipolaire NRZ
    - 6.8.2.2. Bipolaire RZ
    - 6.8.2.3. Probabilité d'erreur
  - 6.8.3. Récepteur binaire optimal
    - 6.8.3.1. Contexte
    - 6.8.3.2. Calcul de la probabilité d'erreur
    - 6.8.3.3. Conception du filtre optimal du récepteur
    - 6.8.3.4. Calcul du SNR
    - 6.8.3.5. Prestations
    - 6.8.3.6. Caractérisation
  - 6.8.4. Systèmes M-PAM
    - 6.8.4.1. Paramètres
    - 6.8.4.2. Constellations
    - 6.8.4.3. Récepteur optimal
    - 6.8.4.4. Probabilité d'erreur de bit (BER)
  - 6.8.5. Espace vectoriel du signal
  - 6.8.6. Constellation d'une modulation numérique
  - 6.8.7. Récepteurs M-Signal

- 6.9. Communications numériques. Transmission numérique passe-bande Modulations numériques
  - 6.9.1. Introduction
  - 6.9.2. Modulation ASK
    - 6.9.2.1. Caractérisation
    - 6.9.2.2. Paramètres
    - 6.9.2.3. Modulation/Démodulation
  - 6.9.3. Modulation QAM
    - 6.9.3.1. Caractérisation
    - 6.9.3.2. Paramètres
    - 6.9.3.3. Modulation/Démodulation
  - 6.9.4. Modulation PSK
    - 6.9.4.1. Caractérisation
    - 6.9.4.2. Paramètres
    - 6.9.4.3. Modulation/Démodulation
  - 6.9.5. Modulation FSK
    - 6.9.5.1. Caractérisation
    - 6.9.5.2. Paramètres
    - 6.9.5.3. Modulation/Démodulation
  - 6.9.6. Autres modulations numériques
  - 6.9.7. Comparaison entre les modulations numériques
- 6.10. Communications numériques Comparaison, IES, Diagramme et Yeux
  - 6.10.1. Comparaison des modulations numériques
    - 6.10.1.1. Puissance et énergie de modulation
    - 6.10.1.2. Enveloppe
    - 6.10.1.3. Protection contre le bruit
    - 6.10.1.4. Modèle spectral
    - 6.10.1.5. Techniques de codage des canaux
    - 6.10.1.6. Signaux de synchronisation
    - 6.10.1.7. Probabilité d'erreur de symbole SNR
  - 6.10.2. Canaux à bande passante limitée
  - 6.10.3. Interférence inter-symboles (IES)
    - 6.10.3.1. Caractérisation
    - 6.10.3.2. Limites
  - 6.10.4. Récepteur optimal dans PAM sans IES
  - 6.10.5. Diagrammes des yeux

## Module 7. Réseaux de commutation et infrastructures de télécommunication

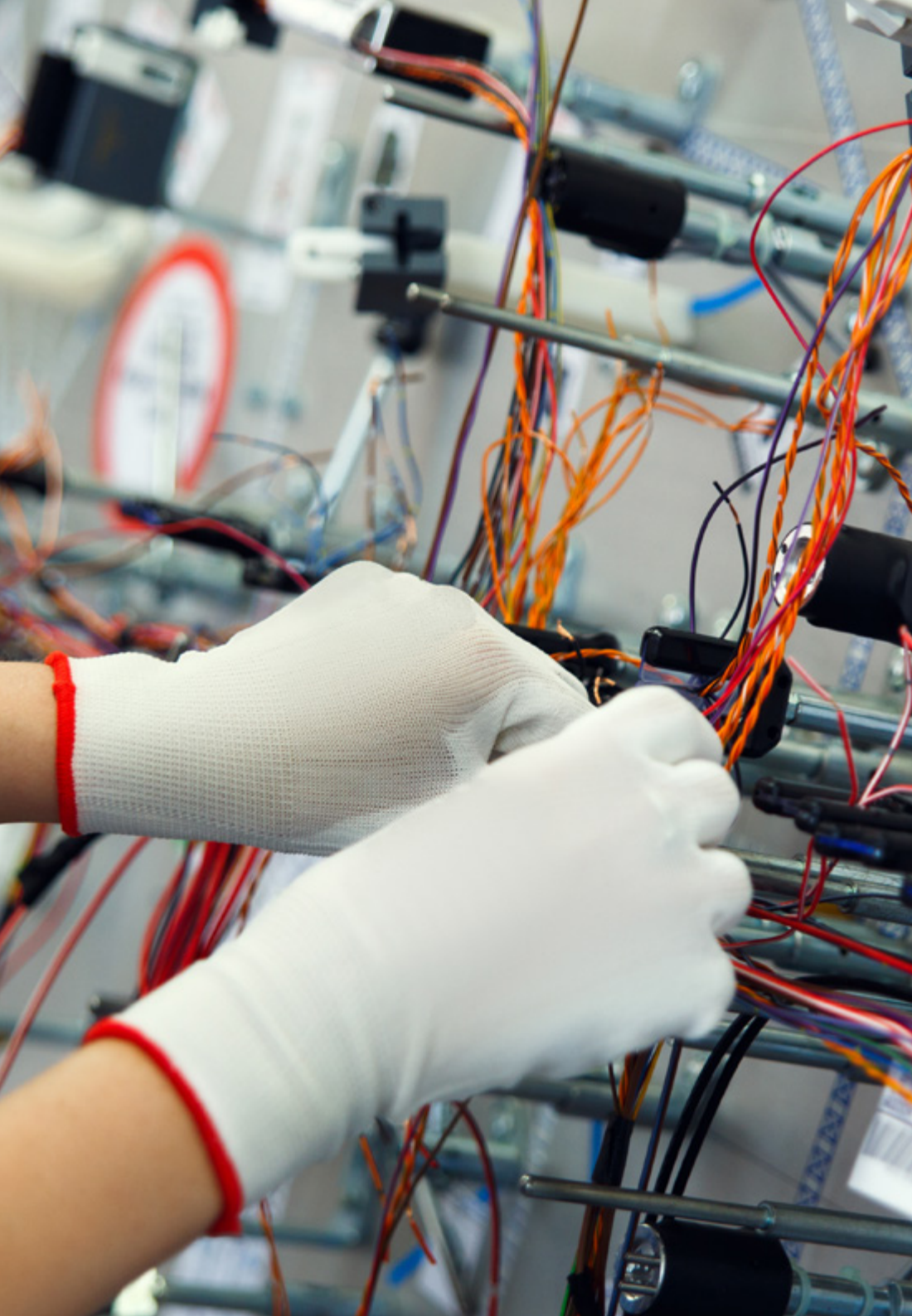
- 7.1. Introduction aux réseaux de commutation
  - 7.1.1. Techniques de commutation
  - 7.1.2. LAN Réseaux locaux
  - 7.1.3. Examen des topologies et des supports de transmission
  - 7.1.4. Concepts de base du handover
  - 7.1.5. Méthodes d'accès au support
  - 7.1.6. Équipement d'interconnexion de réseaux
- 7.2. Techniques de commutation et structure des commutateurs. Réseaux RDSI et FR
  - 7.2.1. Réseaux commutés
  - 7.2.2. Réseaux à commutation de circuits
  - 7.2.3. RDSI
  - 7.2.4. Réseaux à commutation de paquets
  - 7.2.5. FR
- 7.3. Paramètres de trafic et dimensionnement du réseau
  - 7.3.1. Concepts fondamentaux de la circulation
  - 7.3.2. Systèmes de pertes
  - 7.3.3. Systèmes d'attente
  - 7.3.4. Exemples de systèmes de mise en forme du trafic
- 7.4. Algorithmes de qualité de service et de gestion du trafic
  - 7.4.1. Qualité du service
  - 7.4.2. Effets de la congestion
  - 7.4.3. Contrôle de la congestion
  - 7.4.4. Contrôle du trafic
  - 7.4.5. Algorithmes de gestion du trafic
- 7.5. Réseaux d'accès: Technologies d'accès au réseau étendu
  - 7.5.1. Réseaux étendus
  - 7.5.2. Technologies d'accès au réseau étendu (WAN)
  - 7.5.3. Accès xDSL
  - 7.5.4. Accès FTTH

- 7.6. ATM Mode de transfert asynchrone
  - 7.6.1. Service ATM
  - 7.6.2. Architecture du protocole
  - 7.6.3. Connexions logiques ATM
  - 7.6.4. Cellules ATM
  - 7.6.5. Transmission des cellules ATM
  - 7.6.6. Classes de service ATM
- 7.7. MPLS: Commutation multiprotocole par étiquette
  - 7.7.1. Introduction MPLS
  - 7.7.2. Fonctionnement de MPLS
  - 7.7.3. Tags
  - 7.7.4. VPN
- 7.8. Projet de mise en œuvre du réseau télématique
  - 7.8.1. Collecte d'informations
  - 7.8.2. Planification
    - 7.8.2.1. Dimensionnement du système
    - 7.8.2.2. Dessins et schémas du site d'installation
  - 7.8.3. Spécifications techniques de conception
  - 7.8.4. Exécution et mise en œuvre du réseau
- 7.9. Câblage structuré. Étude de cas
  - 7.9.1. Introduction
  - 7.9.2. Organismes et normes en matière de câblage structuré
  - 7.9.3. Supports de transmission
  - 7.9.4. Câblage structuré
  - 7.9.5. Interface physique
  - 7.9.6. Pièces de câblage structuré (horizontales et verticales)
  - 7.9.7. Système d'identification
  - 7.9.8. Cas pratiques
- 7.10. Planification de l'infrastructure commune de télécommunications
  - 7.10.1. Introduction ICT
  - 7.10.2. Enceintes et canalisations
    - 7.10.2.1. Zone extérieure
    - 7.10.2.2. Espace commun
    - 7.10.2.3. Zone privée

- 7.10.3. Réseaux de distribution des TIC
- 7.10.4. Projet technique

## Module 8. Réseaux de communications mobiles

- 8.1. Introduction aux réseaux de communications mobiles
  - 8.1.1. Réseaux de communication
  - 8.1.2. Classification des réseaux de communication
  - 8.1.3. Le spectre radioélectrique
  - 8.1.4. Systèmes de radiotéléphone
  - 8.1.5. Technologie cellulaire
  - 8.1.6. Évolution des systèmes de téléphonie mobile
- 8.2. Protocoles et architecture
  - 8.2.1. Examen du concept de protocole
  - 8.2.2. Examen du concept d'architecture de communication
  - 8.2.3. Examen du modèle OSI
  - 8.2.4. Examen de l'architecture du protocole TCP/IP
  - 8.2.5. Structure d'un réseau de téléphonie mobile
- 8.3. Principes des communications mobiles
  - 8.3.1. Rayonnement et types d'antennes
  - 8.3.2. Réutilisation des fréquences
  - 8.3.3. Propagation du signal
  - 8.3.4. Itinérance et transfert
  - 8.3.5. Techniques d'accès multiple
  - 8.3.6. Systèmes analogiques et numériques
  - 8.3.7. Portabilité
- 8.4. Examen des réseaux GSM: Caractéristiques techniques, architecture et interfaces
  - 8.4.1. Système GSM
  - 8.4.2. Caractéristiques techniques du GSM
  - 8.4.3. Architecture du réseau GSM
  - 8.4.4. Structure du canal GSM
  - 8.4.5. Interfaces GSM



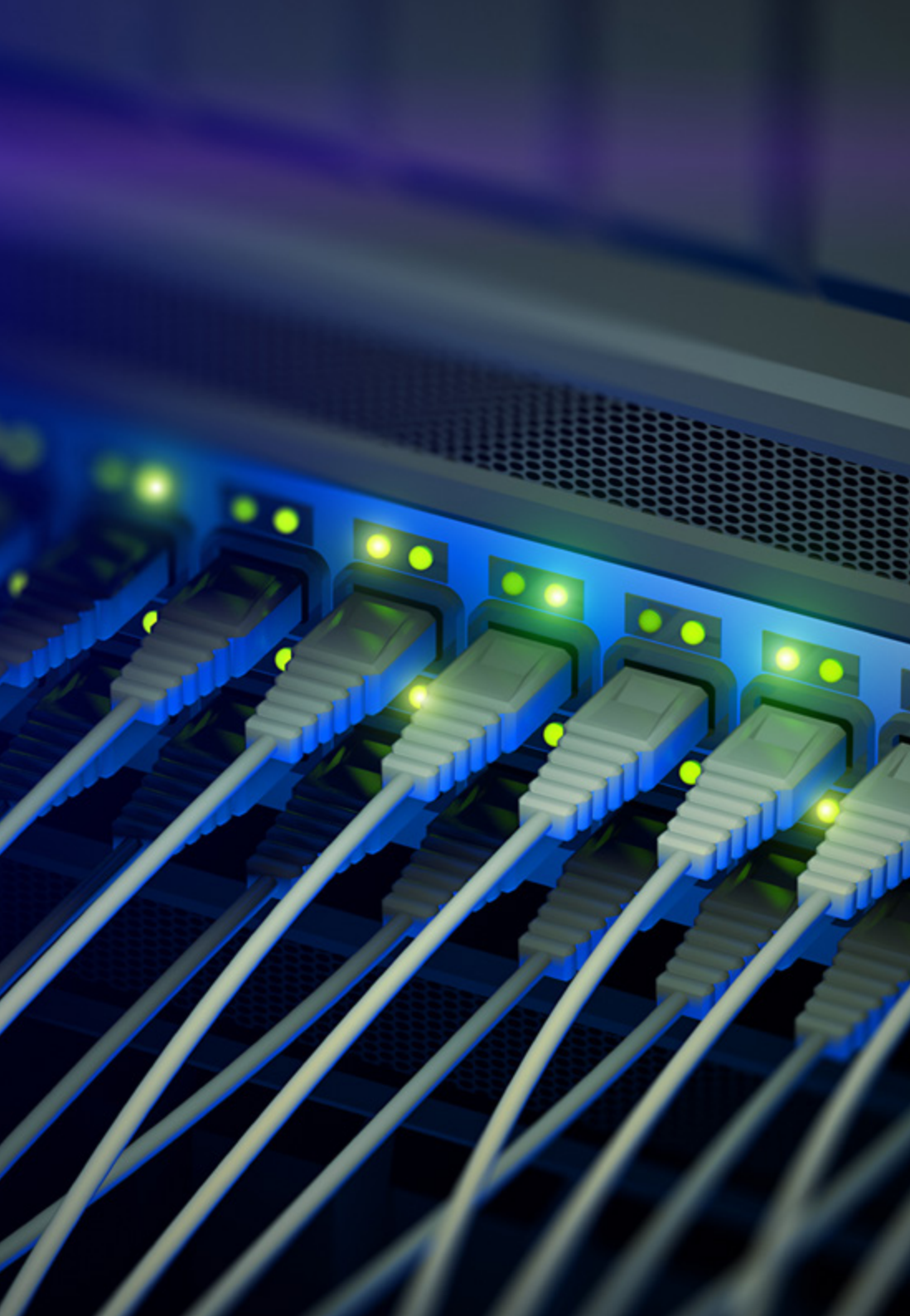
- 8.5. Examen des protocoles GSM et GPRS
  - 8.5.1. Introduction
  - 8.5.2. Protocoles GSM
  - 8.5.3. Évolution du GSM
  - 8.5.4. GPRS
- 8.6. Systèmes UMTS Caractéristiques techniques, architecture et HSPA
  - 8.6.1. Introduction
  - 8.6.2. Système UMTS
  - 8.6.3. Caractéristiques techniques du UMTS
  - 8.6.4. Architecture du réseau UMTS
  - 8.6.5. HSPA
- 8.7. Systèmes UMTS Protocoles, interfaces et VoIP
  - 8.7.1. Introduction
  - 8.7.2. Structure du canal UMTS
  - 8.7.3. Protocoles UMTS
  - 8.7.4. Interfaces UMTS
  - 8.7.5. VoIP et IMS
- 8.8. VoIP: Modèles de trafic pour la téléphonie IP
  - 8.8.1. Introduction VoIP
  - 8.8.2. Protocoles
  - 8.8.3. Éléments de la VoIP
  - 8.8.4. Transport VoIP en temps réel
  - 8.8.5. Modèles de trafic vocal par paquets
- 8.9. Systèmes LTE Caractéristiques techniques et architecture CS fallback
  - 8.9.1. Système LTE
  - 8.9.2. Caractéristiques techniques du LTE
  - 8.9.3. Architecture du réseau LTE
  - 8.9.4. Structure du canal LTE
  - 8.9.5. Appels en LTE: VoLGA, CS FB et VoLTE

- 8.10. Systèmes LTE Interfaces, protocoles et services
  - 8.10.1. Introduction
  - 8.10.2. Interfaces LTE
  - 8.10.3. Protocoles LTE
  - 8.10.4. Services en LTE

## Module 9. Réseaux et services radio

- 9.1. Techniques de base des réseaux radio
  - 9.1.1. Introduction aux réseaux radio
  - 9.1.2. Principes de base
  - 9.1.3. Techniques d'accès multiple (MAC): Accès aléatoire (RA). MF-TDMA, CDMA, OFDMA
  - 9.1.4. Optimisation des liaisons radio: Principes fondamentaux des techniques de contrôle de liaison (LLC). HARQ MIMO
- 9.2. Le spectre radioélectrique
  - 9.2.1. Définition
  - 9.2.2. Nomenclature des bandes de fréquences selon l'UIT-R
  - 9.2.3. Autre nomenclature des bandes de fréquences
  - 9.2.4. Division du spectre radioélectrique
  - 9.2.5. Les types de rayonnement électromagnétique
- 9.3. Systèmes et services de radiocommunications
  - 9.3.2. Conversion et traitement du signal: modulation analogique et numérique
  - 9.3.3. Transmission de signaux numériques
  - 9.3.4. Système de radio numérique DAB, IBOC, DRM et DRM+
  - 9.3.5. Réseaux de communication par radiofréquence
  - 9.3.6. Configuration des installations fixes et des unités mobiles
  - 9.3.7. Structure d'un centre de transmission RF fixe et mobile
  - 9.3.8. Installation de systèmes de transmission de signaux de radio et de télévision
  - 9.3.9. Vérification du fonctionnement des systèmes de radiodiffusion et de transmission
  - 9.3.10. Maintenance des systèmes de transmission
- 9.4. Multicast et QoS de bout en bout
  - 9.4.1. Introduction
  - 9.4.2. Multicast IP dans les réseaux radio
  - 9.4.3. Réseau tolérant aux retards et aux perturbations (DTN). 6
  - 9.4.4. Qualité de service E-to-E
    - 9.4.4.1. Impact des réseaux radio sur la QoS E-to-E.
    - 9.4.4.2. TCP dans les réseaux radioélectriques
- 9.5. Réseaux locaux sans fil WLAN
  - 9.5.1. Introduction aux WLAN
    - 9.5.1.1. Principes des WLANs
      - 9.5.1.1.1. Comment ils fonctionnent
      - 9.5.1.1.2. Bandes de fréquences
      - 9.5.1.1.3. Sécurité
    - 9.5.1.2. Applications
    - 9.5.1.3. Comparaison entre le WLAN et les réseaux locaux câblés
    - 9.5.1.4. Effets des rayonnements sur la santé
    - 9.5.1.5. Normalisation et standardisation de la technologie WLAN
    - 9.5.1.6. Topologie et configurations
      - 9.5.1.6.1. Configuration Peer-to-Peer (Ad-Hoc)
      - 9.5.1.6.2. Configuration du mode de point d'accès
      - 9.5.1.6.3. Autres configurations Interconnexion des réseaux
  - 9.5.2. La norme IEEE 802.11 - Wi-Fi
    - 9.5.2.1. Architecture
      - 9.5.2.2. Couches IEEE 802.11
        - 9.5.2.2.1. La couche physique
        - 9.5.2.2.2. La couche de liaison (MAC)
      - 9.5.2.3. Fonctionnement de base du WLAN
      - 9.5.2.4. Allocation du spectre radioélectrique
      - 9.5.2.5. Variantes de l'IEEE 802.11





- 9.5.3. La norme HiperLAN
  - 9.5.3.1. Modèle de référence
  - 9.5.3.2. HiperLAN/1
  - 9.5.3.3. HiperLAN/2
  - 9.5.3.4. Comparaison de HiperLAN avec 802.11a
- 9.6. Réseaux métropolitains sans fil (WMAN) et réseaux étendus sans fil (WWAN)
  - 9.6.1. Introduction au WMAN. Caractéristiques
  - 9.6.2. WiMAX. Caractéristiques et diagramme
  - 9.6.3. Réseaux étendus sans fil (WWAN). Introduction
  - 9.6.4. Réseau mobile et satellite
- 9.7. Réseaux personnels sans fil WPAN
  - 9.7.1. Évolution et technologies
  - 9.7.2. Bluetooth
  - 9.7.3. Réseaux personnels et de capteurs
  - 9.7.4. Profils et applications
- 9.8. Réseaux d'accès radio terrestres
  - 9.8.1. Évolution de l'accès radio terrestre: WiMAX, 3GPP
  - 9.8.2. Accès de 4ème génération. Introduction
  - 9.8.3. Ressources et capacités radio
  - 9.8.4. Porteurs radio LTE. MAC, RLC et RRC
- 9.9. Communications par satellite
  - 9.9.1. Introduction
  - 9.9.2. Histoire des communications par satellite
  - 9.9.3. Structure d'un système de communication par satellite
    - 9.9.3.1. Le segment spécial
    - 9.9.3.2. Le centre de contrôle
    - 9.9.3.3. Le segment terrestre
  - 9.9.4. Types de satellites
    - 9.9.4.1. Par objectif
    - 9.9.4.2. Par orbite
  - 9.9.5. Bandes de fréquences

- 9.10. Planification et réglementation des systèmes et services radio
  - 9.10.1. Terminologie et caractéristiques techniques
  - 9.10.2. Fréquences
  - 9.10.3. Coordination, notification et enregistrement des assignations de fréquences et modification des plans
  - 9.10.4. Interférences
  - 9.10.5. Dispositions administratives
  - 9.10.6. Provisions relatives aux services et aux stations

## Module 10. Ingénierie des systèmes et des services de réseau

- 10.1. Introduction à l'ingénierie des systèmes et aux services de réseau
    - 10.1.1. Concept de système informatique et ingénierie informatique
    - 10.1.2. Les logiciels et leurs caractéristiques
      - 10.1.2.1. Caractéristiques du logiciel
    - 10.1.3. L'évolution des logiciels
      - 10.1.3.1. L'aube du développement des logiciels
      - 10.1.3.2. La crise du logiciel
      - 10.1.3.3. Génie logiciel
      - 10.1.3.4. La tragédie des logiciels
      - 10.1.3.5. L'actualité des logiciels
    - 10.1.4. Les mythes du logiciel
    - 10.1.5. Les nouveaux défis du logiciel
    - 10.1.6. L'éthique professionnelle dans l'ingénierie logicielle
    - 10.1.7. SWEBOK. Le corps de connaissances du génie logiciel
  - 10.2. Le processus de développement
    - 10.2.1. Processus de résolution de problèmes
    - 10.2.2. Le processus de développement des logiciels
    - 10.2.3. Processus logiciel versus cycle de vie
    - 10.2.4. Cycles de vie. Modèles de processus (traditionnels)
      - 10.2.4.1. Modèle en cascade
      - 10.2.4.2. Modèles basés sur des prototypes
      - 10.2.4.3. Modèle de développement incrémentiel
      - 10.2.4.4. Développement rapide d'applications (RAD)
      - 10.2.4.5. Modèle en spirale
      - 10.2.4.6. Processus de développement unifié ou Rational Unified Process (RUP)
      - 10.2.4.7. Développement de logiciels à base de composants
  - 10.2.5. Le manifeste agile. Méthodes agiles
    - 10.2.5.1. Programmation extrême (XP)
    - 10.2.5.2. SCRUM
    - 10.2.5.3. Développement piloté par les fonctionnalités (FDD)
  - 10.2.6. Normes de processus logiciel
  - 10.2.7. Définition d'un processus logiciel
  - 10.2.8. Maturité des processus logiciels
- 10.3. Planification et gestion de projets agiles
  - 10.3.1. Qu'est-ce qu'Agile?
    - 10.3.1.1. Histoire de l'Agile
    - 10.3.1.2. Manifeste Agile
  - 10.3.2. Principes fondamentaux de la méthode Agile
    - 10.3.2.1. Esprit agile
    - 10.3.2.2. L'ajustement Agile
    - 10.3.2.3. Cycle de vie du développement du produit
    - 10.3.2.4. Le "Triangle de fer"
    - 10.3.2.5. Travailler avec l'incertitude et la volatilité
    - 10.3.2.6. Processus définis et processus empiriques
    - 10.3.2.7. Les mythes de l'Agile
  - 10.3.3. L'environnement Agile
    - 10.3.3.1. Modèle d'exploitation
    - 10.3.3.2. Rôles agiles
    - 10.3.3.3. Techniques agiles
    - 10.3.3.4. Pratiques agiles

- 10.3.4. Cadres agiles
  - 10.3.4.1. la programmation eXtreme (XP)
  - 10.3.4.2. SCRUM
  - 10.3.4.3. Méthode de développement de systèmes dynamiques (DSDM)
  - 10.3.4.4. Gestion de projet Agile
  - 10.3.4.5. KANBAN
  - 10.3.4.6. Lean Software Development
  - 10.3.4.7. Lean Start-up
  - 10.3.4.8. Scaled Agile Framework (SAFe)
- 10.4. Gestion de la configuration et référentiels collaboratifs
  - 10.4.1. Principes de base de la gestion de la configuration logicielle
    - 10.4.1.1. Qu'est-ce que la gestion de la configuration logicielle?
    - 10.4.1.2. Configuration du logiciel et éléments de configuration du logiciel
    - 10.4.1.3. Lignes de base
    - 10.4.1.4. Versions, révisions, variantes et releases
  - 10.4.2. Activités de gestion de la configuration
    - 10.4.2.1. Identification de la configuration
    - 10.4.2.2. Contrôle des changements de configuration
    - 10.4.2.3. Génération de rapports d'état
    - 10.4.2.4. Audit de la configuration
  - 10.4.3. Le plan de gestion de la configuration
  - 10.4.4. Outils de gestion de la configuration
  - 10.4.5. Gestion de la configuration dans la méthodologie Metric v.3
  - 10.4.6. Gestion de la configuration dans SWEBOK
- 10.5. Test des systèmes et des services
  - 10.5.1. Concepts généraux de test
    - 10.5.1.1. Vérifier et valider
    - 10.5.1.2. Définition des tests
    - 10.5.1.3. Principes d'essai
  - 10.5.2. Approches en matière de tests
    - 10.5.2.1. Tests en boîte blanche
    - 10.5.2.2. Tests en boîte noire
  - 10.5.3. Tests statiques ou révisions
    - 10.5.3.1. Revues techniques formelles
    - 10.5.3.2. Walkthroughs
    - 10.5.3.3. Inspections du code
  - 10.5.4. Essais dynamiques
    - 10.5.4.1. Tests unitaires
    - 10.5.4.2. Tests d'intégration
    - 10.5.4.3. Test du système
    - 10.5.4.4. Test d'acceptation
    - 10.5.4.5. Test de régression
  - 10.5.5. Test alpha et test bêta
  - 10.5.6. Le processus d'essai
  - 10.5.7. Erreur, défaut et défaillance
  - 10.5.8. Outils de tests automatisés
    - 10.5.8.1. Junit
    - 10.5.8.2. LoadRunner
- 10.6. Modélisation et conception d'architectures de réseaux
  - 10.6.1. Introduction
  - 10.6.2. Caractéristiques du système
    - 10.6.2.1. Description des systèmes
    - 10.6.2.2. Description et caractéristiques des services
    - 10.6.2.3. Exigences d'opérabilité
  - 10.6.3. Analyse des besoins
    - 10.6.3.1. Besoins des utilisateurs
    - 10.6.3.2. Conditions d'application
    - 10.6.3.3. Exigences en matière de réseau

- 10.6.4. Conception d'architectures de réseau
  - 10.6.4.1. Architecture de référence et composants
  - 10.6.4.2. Modèles d'architecture
  - 10.6.4.3. Architectures de systèmes et de réseaux
- 10.7. Modélisation et conception de systèmes distribués
  - 10.7.1. Introduction
  - 10.7.2. Architecture d'adressage et de routage
    - 10.7.2.1. Stratégie d'adressage
    - 10.7.2.2. Stratégie de routage
    - 10.7.2.3. Considérations sur la conception
  - 10.7.3. Concepts de conception de réseaux
  - 10.7.4. Processus de conception
- 10.8. Plateformes et environnements de déploiement
  - 10.8.1. Introduction
  - 10.8.2. Systèmes informatiques distribués
    - 10.8.2.1. Concepts de base
    - 10.8.2.2. Modèles de calcul
    - 10.8.2.3. Avantages, inconvénients et défis
    - 10.8.2.4. Les bases des systèmes d'exploitation
  - 10.8.3. Déploiements de réseaux virtualisés
    - 10.8.3.1. Besoin de changement
    - 10.8.3.2. Transformation des réseaux: du "tout-IP" au "cloud"
    - 10.8.3.3. Déploiement de réseaux dans le nuage
  - 10.8.4. Exemple: Architecture réseau dans Azure
- 10.9. Performances E2E: délai et bande passante 10.9. QoS
  - 10.9.1. Introduction
  - 10.9.2. Analyse des performances
  - 10.9.3. QoS
  - 10.9.4. Priorité et gestion du trafic
  - 10.9.5. Accords de niveau de service





- 10.9.6. Considérations sur la conception
  - 10.9.6.1. Évaluation de la performance
  - 10.9.6.2. Relations et interactions
- 10.10. Automatisation et optimisation des réseaux
  - 10.10.1. Introduction
  - 10.10.2. Gestion des réseaux
    - 10.10.2.1. Protocoles de gestion et de configuration
    - 10.10.2.2. Architectures de gestion de réseau
  - 10.10.3. Orchestration et automatisation
    - 10.10.3.1. Architecture du ONAP
    - 10.10.3.2. Contrôleurs et fonctions
    - 10.10.3.3. Politiques
    - 10.10.3.4. Inventaire du réseau
  - 10.10.4. Optimisation

“

*Faites un pas en avant dans votre carrière professionnelle et optez pour un diplôme qui vous aidera à obtenir un succès garanti dans le domaine des télécommunications. Vous n'aurez pas de limites"*

05

# Méthodologie

Ce programme de formation offre une manière différente d'apprendre. Notre méthodologie est développée à travers un mode d'apprentissage cyclique: ***le Relearning***.

Ce système d'enseignement est utilisé, par exemple, dans les écoles de médecine les plus prestigieuses du monde et a été considéré comme l'un des plus efficaces par des publications de premier plan telles que le ***New England Journal of Medicine***.





“

*Découvrez Relearning, un système qui renonce à l'apprentissage linéaire conventionnel pour vous emmener à travers des systèmes d'enseignement cycliques: une façon d'apprendre qui s'est avérée extrêmement efficace, en particulier dans les matières qui exigent la mémorisation”*

## Étude de Cas pour mettre en contexte tout le contenu

Notre programme offre une méthode révolutionnaire de développement des compétences et des connaissances. Notre objectif est de renforcer les compétences dans un contexte changeant, compétitif et hautement exigeant.

“

*Avec TECH, vous pouvez expérimenter une manière d'apprendre qui ébranle les fondations des universités traditionnelles du monde entier”*



*Vous bénéficierez d'un système d'apprentissage basé sur la répétition, avec un enseignement naturel et progressif sur l'ensemble du cursus.*





*L'étudiant apprendra, par des activités collaboratives et des cas réels, à résoudre des situations complexes dans des environnements commerciaux réels.*

## Une méthode d'apprentissage innovante et différente

Cette formation TECH est un programme d'enseignement intensif, créé de toutes pièces, qui propose les défis et les décisions les plus exigeants dans ce domaine, tant au niveau national qu'international. Grâce à cette méthodologie, l'épanouissement personnel et professionnel est stimulé, faisant ainsi un pas décisif vers la réussite. La méthode des cas, technique qui constitue la base de ce contenu, permet de suivre la réalité économique, sociale et professionnelle la plus actuelle.

“ *Notre programme vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière* ”

La méthode des cas a été le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures facultés du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, la méthode des cas consiste à leur présenter des situations réelles complexes afin qu'ils prennent des décisions éclairées et des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard.

Dans une situation donnée, que doit faire un professionnel? C'est la question à laquelle nous sommes confrontés dans la méthode des cas, une méthode d'apprentissage orientée vers l'action. Tout au long du programme, les étudiants seront confrontés à de multiples cas réels. Ils devront intégrer toutes leurs connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre leurs idées et leurs décisions.

## Relearning Methodology

TECH combine efficacement la méthodologie des études de cas avec un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition, qui associe 8 éléments didactiques différents dans chaque leçon.

Nous enrichissons l'Étude de Cas avec la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le Relearning.

*En 2019, nous avons obtenu les meilleurs résultats d'apprentissage de toutes les universités en ligne du monde.*

À TECH, vous apprenez avec une méthodologie de pointe conçue pour former les managers du futur. Cette méthode, à la pointe de la pédagogie mondiale, est appelée Relearning.

Notre université est la seule université autorisée à utiliser cette méthode qui a fait ses preuves. En 2019, nous avons réussi à améliorer les niveaux de satisfaction globale de nos étudiants (qualité de l'enseignement, qualité des supports, structure des cours, objectifs...) par rapport aux indicateurs de la meilleure université en ligne.





Dans notre programme, l'apprentissage n'est pas un processus linéaire, mais se déroule en spirale (apprendre, désapprendre, oublier et réapprendre). Par conséquent, chacun de ces éléments est combiné de manière concentrique. Cette méthodologie a permis de former plus de 650.000 diplômés universitaires avec un succès sans précédent dans des domaines aussi divers que la biochimie, la génétique, la chirurgie, le droit international, les compétences en gestion, les sciences du sport, la philosophie, le droit, l'ingénierie, le journalisme, l'histoire, les marchés financiers et les instruments. Tout cela dans un environnement très exigeant, avec un corps étudiant universitaire au profil socio-économique élevé et dont l'âge moyen est de 43,5 ans.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre avec moins d'efforts et plus de performance, en vous impliquant davantage dans votre formation, en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant les opinions: une équation directe vers le succès.*

À partir des dernières preuves scientifiques dans le domaine des neurosciences, non seulement nous savons comment organiser les informations, les idées, les images et les souvenirs, mais nous savons aussi que le lieu et le contexte dans lesquels nous avons appris quelque chose sont fondamentaux pour notre capacité à nous en souvenir et à le stocker dans l'hippocampe, pour le conserver dans notre mémoire à long terme.

De cette manière, et dans ce que l'on appelle Neurocognitive context-dependent e-learning, les différents éléments de notre programme sont reliés au contexte dans lequel le participant développe sa pratique professionnelle.

Ce programme offre le support matériel pédagogique, soigneusement préparé pour les professionnels:



#### Support d'étude

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseigneront le cours, spécifiquement pour le cours, afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel, pour créer la méthode de travail TECH en ligne. Tout cela, avec les dernières techniques qui offrent des pièces de haute qualité dans chacun des matériaux qui sont mis à la disposition de l'étudiant.



#### Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert.

La méthode "Learning from an Expert" renforce les connaissances et la mémoire, et donne confiance dans les futures décisions difficiles.



#### Pratiques en compétences et aptitudes

Les étudiants réaliseront des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Des activités pratiques et dynamiques pour acquérir et développer les compétences et aptitudes qu'un spécialiste doit développer dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



#### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus et directives internationales, entre autres. Dans la bibliothèque virtuelle de TECH, l'étudiant aura accès à tout ce dont il a besoin pour compléter sa formation.





**Case studies**

Ils réaliseront une sélection des meilleures études de cas choisies spécifiquement pour ce diplôme. Des cas présentés, analysés et tutorés par les meilleurs spécialistes de la scène internationale.



**Résumés interactifs**

L'équipe TECH présente les contenus de manière attrayante et dynamique dans des pilules multimédia comprenant des audios, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de renforcer les connaissances. Ce système éducatif unique pour la présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



**Testing & Retesting**

Les connaissances de l'étudiant sont périodiquement évaluées et réévaluées tout au long du programme, par le biais d'activités et d'exercices d'évaluation et d'auto-évaluation, afin que l'étudiant puisse vérifier comment il atteint ses objectifs.



# 06 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Ingénierie des Télécommunications vous garantit, en plus de la formation la plus rigoureuse et la plus actuelle, l'accès à un diplôme universitaire de Mastère Spécialisé délivré par TECH Université Technologique.



“

*Terminez ce programme avec succès  
et recevez votre diplôme universitaire  
sans avoir à vous soucier des  
voyages ou de la paperasserie”*

Ce **Mastère Spécialisé en Ingénierie de Télécommunications** contient le programme le plus complet et le plus à jour du marché.

Après avoir réussi l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier postal\* avec accusé de réception son correspondant diplôme de **Mastère Spécialisé** délivré par **TECH Université Technologique**.

Le diplôme délivré par **TECH Université Technologique** indiquera la note obtenue lors du Mastère Spécialisé, et répond aux exigences communément demandées par les bourses d'emploi, les concours et les commissions d'évaluation des carrières professionnelles.

Diplôme: **Mastère Spécialisé en Ingénierie des Télécommunications**

N.º d'Heures Officielles: **1.500 h.**



\*Si l'étudiant souhaite que son diplôme version papier possède l'Apostille de La Haye, TECH EDUCATION fera les démarches nécessaires pour son obtention moyennant un coût supplémentaire.



future  
santé confiance personnes  
éducation information tuteurs  
garantie accréditation enseignement  
institutions technologie apprentissage  
communauté engagement  
service personnalisé innovation  
connaissance présent qualité  
en ligne formation  
développement institutions  
classe virtuelle langues



## Mastère Spécialisé Ingénierie des Télécommunications

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

# Mastère Spécialisé

## Ingénierie des Télécommunications

