

FORMATION E-LEARNING 5G PRIVÉE

OBJECTIF GÉNÉRAL

Acquérir une vision opérationnelle et technique des principes, de l'architecture et des usages de la 5G privée et de ses applications industrielles avec mise en pratique à travers des laboratoires virtuels.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Énoncer les principes généraux des réseaux mobiles
- Positionner la 5G privée par rapport au WiFi
- Décrire des exemples d'utilisation de la 5G dans quelques domaines d'application (transport, logistique, énergie, etc.)
- Choisir une solution architecturale adaptée aux contraintes opérationnelles
- Lister les principaux indicateurs de performance d'un réseau ou d'un service (débit, latence, disponibilité) et appréhender les ordres de grandeur
- Donner un ordre de grandeur du débit disponible en fonction de la configuration choisie
- Lister les contraintes réglementaires d'émission électromagnétique
- Configurer les abonnés de façon cohérente dans la carte SIM et dans le réseau
- Diagnostiquer un problème de fonctionnement d'un terminal sur un réseau dans un cas simple

PUBLIC CIBLE ET PRÉREQUIS

Techniciens, ingénieurs, responsables techniques, managers.

PROGRAMME

Module 1 – Les principes de fonctionnement d'un réseau cellulaire

- Réseau public vs réseau privé
- Déploiement de stations de base et utilisation de la radio, gamme de fréquences et largeur de bande
- Réseau d'accès et réseau cœur
- Établissement de session PDU (Packet Data Unit)
- Gestion de la sporadicité des connexions
- Gestion de la mobilité : joignabilité et handover intégré

Ateliers pratiques :

- Lab 1 : simulation Cartoradio
- Lab 2 : visualisation d'un réseau mobile
- Lab 3 : simulation de la procédure d'enregistrement au réseau
- Lab 4 : simulation de l'établissement d'une session PDU

PROGRAMME

Module 2 – Présentation des réseaux privés 5G

- Réseaux cellulaires vs réseaux Wi-Fi : bande de fréquence ; principe des licences ; fonctions cellulaire ; service 5G, concept de base (débit, latence)
- Architecture d'un réseau cellulaire public ou privé : fonctions de sécurité ; réseau privé vs réseau public
- Systèmes avec licence auprès de l'ARCEP
- Aspects ingénierie radio

Ateliers pratiques :

- Lab 5 : observation de réseaux public/privé
- Lab 6 : exemple de réseau hybride public/privé (PNI-NPN) avec 2 UPFs

Module 3 – Base de radio pour calculer les débits

- Modulations : largeur de bande
- Principe de l'OFDM et des modulations
- MIMOs
- Trame TDD vs FDD, implication de la durée de trame en terme de latence
- Configuration du réseau : PCI vu comme un code de couleur

Ateliers pratiques :

- Lab 7 : configuration TDD vs FDD
- Lab 8 : observation de la variation de la bande passante en fonction de certains paramètres

Module 4 – Rayonnement électromagnétique et effet sur la santé (Joe Wiart, TP)

- Les communications sans fil, un risque pour la santé ?
- Structure d'une onde électromagnétique
- Interactions des ondes électromagnétiques
- État des connaissances sur les effets sanitaires
- Maîtriser les effets sanitaires
- Limites de protection
- Cadre réglementaire et normatif

Ateliers pratiques :

- Lab 9 : introduction aux rapports de conformité via Cartoradio

Module 5 – Gestion des abonnés et de la sécurité

- Rappels des identités
- Fonctions de sécurité sur l'interface radio : cryptographie symétrique, chiffrement, authentification, allocation d'une identité temporaire, contrôle d'intégrité
- Dissimulation de l'identité permanente. Nécessité d'une paire de clé privé-public
- Gestion d'abonné (provisionning) : configuration de la carte SIM, du terminal et de l'UDM
- Cas d'un réseau IP
- Mise en service d'un équipement

Ateliers pratiques :

- Lab 10 : observation du processus d'authentification 5G-AKA
- Lab 11 : gestion des utilisateurs dans un réseau 5G
- Lab 12 : simulation d'une attaque sur le réseau 5G
- Lab 13 : monétisation de la 5G avec les APIs

Format : 100% en ligne (vidéos, quiz, ateliers pratiques)

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- Capsules vidéo (5 à 10 minutes chacune)
- Supports PDF
- Laboratoires virtuels (LabLabee)
- Quiz interactifs et évaluation pour l'obtention de l'attestation de connaissances de validation des acquis