

NORME 4G : LTE APPROFONDI

4 jours

Réf. : 5170

OBJECTIFS

Ce stage présente le standard LTE (4G) de manière approfondie en abordant dans le détail les différents aspects du LTE (allant de l'architecture réseau, le protocole stack, la gestion de la qualité de service, modulation OFDM, jusqu'aux couches hautes) avec une attention particulière sur les aspects couche physique, radio et traitement d'antennes.

Cette formation permettra au stagiaire de :

- Différencier les éléments entrants dans la constitution d'un réseau LTE et identifier les évolutions majeures par rapport à l'existant
- Examiner les modes de transmissions et les mécanismes physiques et logiques mise en oeuvre par la norme,
- Utiliser les capacités, et intégrer les limites, du LTE pour concevoir de nouvelles applications ou de nouveaux services.

PRÉ-REQUIS

Ce stage, Norme 4G : LTE Approfondi, s'adresse à toute personne impliquée dans des postes techniques (recherche, développement de produits, déploiement de réseaux) ayant déjà des connaissances de base sur les réseaux de télécommunication.

Une bonne connaissance des réseaux GSM, GPRS/EDGE, UMTS est utile, même si un rappel est effectué au début de la formation.

PROGRAMME

PREMIÈRE JOURNÉE :

Les concepts ingénierie cellulaires

- Rappels de transmission numérique (codage / protection / modulation), lien radio, planification cellulaire, gestion de la mobilité et de la sécurité

Raison d'être du LTE (4G)

- Avantages et inconvénients des réseaux de 3ème génération, saut technologique vers la 4ème génération (OFDM et réseau cœur évolué) et raison d'être du LTE

Les réseaux LTE (4G)

- System Architecture Evolution (SAE), réseau Cœur EPC et réseau radio, interfaces et protocoles, déploiement des équipements dans l'infrastructure actuelle

Protocoles Radio et Réseau

- Pile de protocole « E-UTRAN » : User et Control Plane / Access et Non Access Stratum, interactions E-UTRAN et CN, canaux logiques, canaux de transport, canaux physiques, couches E-UTRAN (MAC, RLC, PDCP, BMC, RRC, RRM)

DEUXIÈME JOURNÉE :

Procédé de modulation OFDM et accès OFDMA

- Génération d'un signal OFDM, protection vis-à-vis des multitrajets (préfixe cyclique), répartition des informations numériques en sous-porteuses et sous-canaux, principe de l'OFDMA

Traitements d'Antennes

- Les antennes multiples, mise en oeuvre du principe de diversité (Diversité en réception, diversité en émission, le « Beamforming », etc.) et entrées multiples, sorties multiples (« MIMO »)

L'interface air LTE (E-UTRA)

- Principe de base, OFDMA/SC-FDMA, composition des trames montantes et descendantes, couche physique, utilisation de MIMO, performances

Le Système Radio

- Acquisition du réseau, scheduler du lien montant et descendant, contrôle d'erreur AMC et H-ARQ, gestion de la puissance, mécanismes de mobilité et de mesures associées

TROISIÈME JOURNÉE :

Les procédures Réseau

- Les Bearers et la qualité de service (QoS) du System Architecture Evolution (SAE), procédures RACH, procédures d'authentification et d'enregistrement, sécurité du système et des données. Mise en oeuvre d'un appel voix, établissement d'un transfert de données. Les transferts intercellulaires (Handovers)

L'ingénierie Radio en OFDMA

- Les équations fondamentales en OFDMA, compromis entre capacité et couverture radio
- Optimisation de la bande de fréquences (re-use), méthodes de réduction des interférences

Le déploiement du réseau et l'interopérabilité

- L'interopérabilité avec UMTS et GSM
- L'interopérabilité avec d'autres systèmes 4G

QUATRIÈME JOURNÉE :

Les services associés au LTE (4G)

- De la voix au transfert de données (2 Mbps)
- Utilisation de la QoS
- Bases sur les codecs voix, audio et vidéo

Le Multimedia Broadcast Multicast Service (« MBMS »)

- Les services, l'architecture logique du système, les interfaces et les protocoles associés
- Les cellules mixtes ou pure MBMS, les structures temporelles et fréquentielles
- Les performances de MBMS

Le LTE Advanced (4G)

- L'IMT-Advanced & LTE-Advanced, les modes relayés du LTE Advanced
- SON
- L'agrégation de porteuses
- MIMO du LTE Advanced : lien montant et descendant & MIMO coordonné

La Comparaison entre les différentes technologies 4G et 3G

- Analyse comparative entre l'interface air du UMTS-LTE, celle d'un WIMAX et celle de la 3G actuelle, avantages et inconvénients

Conclusion