

OBJECTIFS

Ce stage présente un panorama complet des réseaux radiomobiles 3G/4G existants depuis la 3ème génération. Seront abordées dans cette formation les solutions suivantes, sous les angles de l'historique, de la logique de standardisation, de l'architecture, de l'interface radio, des protocoles, des procédures et des services :

- UMTS,
- HSDPA, HSUPA,
- IMS,
- LTE, WiMAX.

La porte de la convergence fixe-mobile sera ouverte, par l'intermédiaire des sujets suivants: IMS, Box WiFi et Femtocell 3G/4G.

Cette formation permettra au stagiaire de :

- Différencier les éléments entrants dans la constitution de chaque réseau radiomobile et identifier leurs caractéristiques principales,
- Examiner les modes de transmission et les mécanismes physiques et logiques mis en œuvre par les différentes normes,
- Intégrer les avantages et les limites de chaque réseau pour concevoir de nouvelles applications ou de nouveaux services en utilisant le bon média,
- D'appréhender la convergence de ces réseaux.

PRÉ-REQUIS

Ce stage Panorama des réseaux radiomobiles 3G/4G s'adresse particulièrement à des responsables de projets, à des architectes logiciel ou système, à des techniciens ou ingénieurs ayant à travailler au développement ou à la validation de produits ou de services s'appuyant sur les normes 3G/4G. Ce stage d'introduction à la norme pourra être complété par un stage LTE approfondi pour les personnes ayant à développer ou à valider un modem 3G/4G.

Des notions de base des modèles de communications et du traitement du signal sont souhaitables.

PROGRAMME

PREMIÈRE JOURNÉE : Les réseaux 3G

Historique

- De l'ETSI au 3GPP, du GSM/GPRS à l'UMTS
- Les concurrents de l'UMTS
- Panorama des évolutions de l'UMTS
- Rappels de concepts cellulaires importants : techniques DMA, chaîne de transmission/réception numérique, modulation, propagation radio, principes de mobilité, de sécurité

UMTS

- Architecture RAN & CN : NodeB, RNC : MSC, GMSC, VLR, SGSN, GGSN, HLR
- Terminaux UMTS
- Services 3G : voix, data, multimédia, localisation des mobiles, streaming, visiophonie, notion de QoS
- Protocoles RAN & CN : NAS, AS, User & Control Plane, ATM, MAC, RLC, PDCP, BMC, RRC, ISUP, GTP, MAP

DEUXIÈME JOURNÉE : 3G et 3G+

UMTS

- Interface radio : CDMA, canaux logiques, de transport et physique, protection, modulation, débits et performance
- Procédures : mobilité (handover/ soft handover), gestion de la ressource radio (power control, contrôle d'admission, gestion de la QoS, relocalisation de RNC, sécurité, gestion des appels et des sessions)
- Déploiement et ingénierie UMTS

Évolution IP de l'UMTS

- Évolution IP IETF : RSVP, DiffServ, MPLS, RTP/RTCP
- Évolution IP du RAN
- Évolution NGN du CN : MSC-Server, MGW, Protocole Megaco, SIGTRAN
- Évolutions IMS du CN : Principes, SIP et perspectives

HSDPA

- Historique et concepts
- Canaux HSDPA : HS-SCCH, HS-DPCCH, HS-DSCH
- Particularités HSDPA : HARQ, scheduling des ressources, CQI, QoS
- Terminaux HSDPA
- Déploiement & Performances HSDPA

TROISIÈME JOURNÉE : 3G+ et 4G

HSUPA

- Historique et concepts
- Canaux HSUPA : eAGCH, eHICH, eRGCH, eDPDCH, eDPCCH

- Particularités HSUPA : HARQ, scheduling des ressources, macrodiversité, « scheduled » et « non scheduled » data
- Terminaux HSUPA
- Déploiement & Performances HSUPA

HSPA+

- Fractional DCH (F-DCH)
- Continuous Packet Connectivity (CPC)
- Évolution HSDPA/HSUPA : QAM16, QAM64, MIMO
- Évolution d'architecture HSPA+

LTE

- Principes OFDM
- Genèse du LTE
- LTE et WiMAX
- L'interface Radio : l'OFDM du LTE, configurations UL et DL (structure, canaux physiques & transport), HARQ, MIMO

QUATRIÈME JOURNÉE : 4G et Convergence

LTE

- Procédures radio : attachement, power control, scheduling des ressources, gestion du trafic, handover
- Performances radio LTE
- Architecture LTE : évolution, E-UTRAN et EPC
- Procédures : mobilité, sécurité, gestion des services, QoS, itinérance, interopérabilité avec les autres standards, lien avec IMS
- Ingénierie radio LTE

LTE Advance

- IMT-Advanced & LTE-Advanced
- Modes relayés du LTE Advanced
- SON
- L'agrégation de porteuses
- MIMO du LTE Advanced : DL, UL & MIMO coordonné

La convergence des réseaux

- Rappels IMS
- Convergence fixe-mobile via IMS
- Rappels WiFi
- Les Box WiFi
- Les Femtocells 3G/4G

Conclusion