



FC9OM09 2 470 € 3 jour(s)



[Formation] Standard 5G – Radio et cœur de réseau

OBJECTIFS

A l'issue de la formation, les stagiaires seront capables de :

- Expliquer l'évolution technologique 5G par rapport aux technologies précédentes
- Décrire les apports de la 5G et les nouveaux services propres à la 5G
- Décrire l'architecture 5G (dispositifs et relations) en matière d'entités et d'interfaces, côté radio (RAN) et côté cœur de réseau (CN)
- Détailler les procédures radio et cœur de réseau mise en œuvre dans la 5G
- Rendre compte des évolutions de la 5G Phase 3
- Faire une synthèse de l'état actuel des déploiements 5G et des perspectives à venir

PROGRAMME

Panorama des normes radiomobiles

- Évolution des normes européennes : du GSM à HSDPA/HSUPA vers LTE
- Autres standards mondiaux : IS136, IS95, CDMA2000, PdC, PdC-P, UMB
- Normes PMR : TETRA, TETRAPOL
- Des Intrus : Bluetooth, WiFi, WiMAX fixe et mobile

Genèse de la 5G

- Les apports de la 5G
- Quelles évolutions technologiques 5G par rapport aux générations précédentes ?
- Calendrier de la normalisation 5G

Le modèle de services 5G

- Évolutions des services audios
- Évolutions des services vidéo
- De la réalité augmentée à la réalité virtuelle
- Broadcast 5G
- Réseaux critiques et professionnels 5G (PMR)



DATES ET LIEUX

Nous contacter pour les sessions à venir

PUBLIC / PREREQUIS

Toute personne impliquée dans des postes techniques, ayant déjà de bonnes connaissances sur les réseaux radio-mobiles (2G, 3G, 4G), souhaitant appréhender l'arrivée de la 5G ou étant amenée à travailler sur le design et le déploiement des réseaux 5G.

Une connaissance des réseaux mobiles 2G et 3G ainsi que des notions sur les solutions 4G actuelles sont nécessaire pour tirer pleinement profit de la formation.

COORDINATEURS

Christophe GRUET

Ingénieur spécialiste des réseaux radio-mobiles GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA, HSUPA, LTE, LTE-A, 5G, WiFi, WiMAX, TETRA et TETRAPOL. Il est architecte système chez Kontron Transportation France.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Cours magistraux.

Un Travail Pratique ou une démo centrée sur l'étude des procédures 5G au travers des call flows pourra être proposé durant cette formation.

Un accès aux moyens techniques utilisés dans les laboratoires de recherche universitaires de Télécom

- Voiture connectée
- Du M2M à l'loT
- Apport de l'uRLLC

Paris est proposé aux stagiaires de la formation.

L'architecture 5G vue du coté radio

- Architecture 5G-RAN : équipements, interfaces et protocoles 5G – gNB, interfaces Xn, NG & radio, protocoles NG-AP, Xn-AP & radio, Cloud RAN (CU DU, options de Split, eCPRI)
 - Interaction avec le cœur de réseau : concept NSA/SA, protocole NAS
 - Interface radio
 - Fréquences 5G, OFDM 4G & OFDM 5G
 - Modulations, trames & slots, FDD/TDD, BWP
 - Canaux physiques DL et UL
 - Codage canal, protocoles radio (MAC, RLC, PDCP, SDAP, RRC)
 - Concept BWP
 - Évolution MIMO 5G (SU-MIMO, MU MIMO, Beamforming), Carrier Aggregation et Dual Connectivity
 - Procédures radio
 - Gestion de la connexion RRC
 - Synchronisation
 - Aspects DRX, SysInfo, Power Control
 - Processus d'allocation des ressources
 - Concept de Radio Bearer, du QCI 4G au 5QI 5G et procédures associées
 - Gestion de la mobilité (sélection et resélection de cellule, gestion des mesures, procédures de Handover, Paging)
 - Éléments connexes : Slicing RAN, du SON 4G au SON 5G, RAN Sharing 5G, 5G & bandes sans licence, CA & DC
 - Optimisations 5G : du LTE-M/NB-IoT 4G au 5G-IoT, optimisations URLLC (du D2D 4G au D2D 5G, Grant Free Operation), de l'eMBMS au MBMS 5G
 - Vers une 5G opérée sur les bandes sans licence : de MultiFire à 5G NRU, du LAA au 5G NRU
 - Performances radio : débits & capacité, catégorie de mobiles, étude de bilan de liaison, modèle de service et dimensionnement

L'architecture 5G vue du côté cœur de réseau

- Architecture 5G-CN : en route vers SDN, NFV, Cloud, MEC, entités 5G et interfaces
 - Roaming vs. non-Roaming, interactions 5G-CN et 5G RAN, interaction avec la 4G (migrations, Interworking, Dual Registration), Slicing (concepts, intérêts, lien avec 5G-RAN)
 - Procédures 5G-CN : services exposés par les fonctions, gestion de la mobilité (de l'attachement initial au Handover), gestion du trafic (des Bearers 4G

aux PDU sessions, gestion des PDU sessions, évolution de la QoS 5QI, modes SSC), gestion de la sécurité

- Éléments connexes : du chaînage de services au MEC, interopérabilité (4G/5G, réseaux non 3GPP (untrusted WiFi), de MAMS à ATSSS)
- Optimisations 5G : évolutions IMS & PMR, SMS, convergence fixe-mobile, extensions aux réseaux non-3GPP (Satellite/ WiFi), architecture MBMS-5G, architecture optimisée mMTC & URLLC
- De nouveaux modèles opérateurs : vers un modèle de réseaux 5G privés, neutralisation du réseau

La 5G au travers de ses procédures principales : étude de call flow

- gestion de la mobilité (attachement/handover)
- aspects sécurité
- gestion des sessions, des services et de la QoS
- interopérabilité avec les réseaux non-3GPP (WiFi)

La réalité de la 5G sur le terrain

- 5G commerciale versus 5G privée
- Calendrier et feuille de route du déploiement de la 5G
- Etat des lieux du déploiement commercial de la 5G et premier retour d'expérience (RETEX)
- Perspectives à 10 ans

Travaux Pratiques & Étude de cas

- L'étude des call flow sera faite au travers d'un TP qui permettra aux participants, de visualiser, via un outil spécifique, les différents messages échangés ainsi que leur contenu
- Une étude de cas relative à la comparaison des contraintes liées au déploiement d'un réseau 5G commercial et d'un réseau privé 5G sera proposé.

Bilan, synthèse et conclusions