



FC9OM09 2 400 € 3 jour(s)



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

OBJECTIFS

- Expliquer les choix technologiques 5G au regard des solutions antérieures 2G, 3G et 4G
- Décrire les nouveaux services propres à la 5G
- Analyser l'architecture 5G en matière d'entités et d'interfaces, côté radio (RAN) et côté cœur de réseau (CN)
- Détailler les procédures de mise en œuvre de la 5G
- Rendre compte des évolutions de la 5G Phase 2

PROGRAMME

Introduction et rappels

- Rappels : 2G (GSM/GPRS), 3G (UMTS/HSPA), et 4G (LTE/LTE-A) – architecture, interfaces radio et services
- Objectifs et challenges de la 5G : perspectives économiques, performances attendues, services
- Pistes techniques : vers de nouvelles fréquences, vers une radio plus flexible et une architecture virtualisée
- Initiatives et standardisation 5G : des expérimentations au standard, actions et calendrier ITU/3GPP

5G et services

- Modèle de services : eMBB, mMTC, uRLLc
- Évolutions services audios : de l'AMR-NB à l'AMR-FB
- Évolutions services vidéo : du H.261 au H.266
- De la réalité augmentée à la réalité virtuelle
- Broadcast 5G : concepts MBMS, modèle de service, limites de l'eMBMS 4G, perspectives 5G
- Réseaux critiques et professionnels 5G (PMR) : particularités PMR, solutions Group Call (GCSE, MCPTT, MCVideo, MCData), solutions DMO (D2D), l'apport du MBMS
- Voiture connectée : principes & concepts, du V2X 4G au V2X 5G



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

Des exemples illustrent les concepts théoriques.

- Du M2M à l'loT : concepts M2M/loT, modèle de service, solutions LTE-M, NB-LoT, la concurrence SigFox & Lora, vers un loT 5G, des villes et des campagnes plus intelligentes
- Apport de l'uRLLC : vers des usines 4.0, réseaux TSN, monitoring des réseaux électriques, drones et objets volants, télémédecine

Aspects 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, trame & slot, 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 connection 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 (selection 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 license, CA & DC
 - Optimisations 5G : du LTE-M/NB-LoT 4G au 5G-LoT, optimisations URLLC (du D2D 4G au D2D 5G, Grant Free Operation), de l'eMBMS au MBMS 5G, de MultiFire à 5G NRU, du LAA au 5G NRU
 - Performances radio : débits & capacité, catégorie de mobiles, bilan de liaison, modèle de service et dimensionnement

Aspects cœur de réseau

- Architecture 5G-CN : en route vers SDN, NFV, Cloud, MEC, entités 5G (AMF, UPF, SMF, AUSF, UDM, PCF, (NSSF, NRF, NEF)) et interfaces (Ni)
- 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

Synthèse et conclusion

Appelez le 01 75 31 95 90
International : +33 (0)1 75 31 95 90

contact.exed@telecom-paris.fr / executive-education.telecom-paris.fr