

Formation « Réseau 5G et services : Ingénierie et planification » APERÇU / PLAN DU COURS

DESCRIPTION DU COURS

Brève description : Différents sujets seront abordés à travers cette formation : interface radio, architecture, protocoles, services, planification et ingénierie des réseaux mobiles 5G. Nous montrons, comment atteindre un bon niveau de QoS en utilisant au mieux les ressources spectrales disponibles afin de fournir à chacun les débits nécessaires pour chaque service, comment choisir des sites d'émission/réception, comment définir des paramètres radioélectriques et comment dimensionner des équipements des réseaux d'accès mobile pour assurer dans de bonnes conditions l'écoulement du trafic correspondant aux différents services de l'opérateur.

Objectifs	<p>Les participants seront capables de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Expliquer les choix technologiques 5G au regard des solutions antérieures. 2. Analyser l'architecture 5G en matière d'entités et d'interfaces, côté radio (5G RAN) et côté cœur de réseau (5GC). 3. Dimensionner et optimiser un réseau d'accès mobile. 4. Évaluer les performances et la qualité de service d'un réseau radio mobile. 5. Évaluer les débits nécessaires au dimensionnement du réseau de collecte.
Dates	10 au 14 Octobre 2022
Durée	2 semaines

RESULTATS ATTENDUS

Au terme de la formation, les participants seront capables de :

- Différencier les spécifications radioélectriques et les performances des systèmes de communication mobile 4G et 5G.
- Expliquer les principes généraux relatifs à l'attribution des fréquences.
- Utiliser les principales méthodes d'ingénierie radioélectrique et les outils de planification associés.
- Savoir dimensionner et optimiser un réseau d'accès mobile.

PUBLIC CIBLE

- Ingénieur télécoms, cadre des ministères des télécoms/TIC, cadre des opérateurs télécoms, cadres des régulateurs, enseignants chercheurs, chef de projet 5G.

PRE-REQUIS

- Réseaux mobiles 2G, 3G et 4G

AGENDA ET CONTENU DU COURS

<p>Contenu Pédagogique</p>	<p>SESSION 1 : Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappels : 2G, 3G, et 4G – architecture, interface radio et services ▪ Objectifs de la 5G : perspectives économiques, performances et services ▪ Quelques pistes techniques : vers de nouvelles fréquences, vers une radio plus flexible et une architecture virtualisée ▪ Standardisation 5G <p>SESSION 2 : 5G et services</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modèle de services eMBB, mMTC, uRLL ▪ Évolution audio : de l'AMR-NB à l'AMR-FB ▪ Évolution vidéo : du H.261 au H.265 ▪ Réalité augmentée & réalité virtuelle ▪ Réseaux critiques et professionnels 5G ▪ Voiture connectée : principes & concepts ▪ Concepts M2M/IoT, modèle de service, solutions LTE-M, NB-IoT et IoT 5G ▪ Des villes plus intelligentes : Smart City / Smart Building / Smart Factory <p>SESSION 3 : Aspects radio</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Architecture 5G-RAN : équipements, interfaces et protocoles 5G ▪ Interaction avec le cœur de réseau (concept NSA/SA) ▪ Interface radio : fréquences 5G, OFDM 4G & OFDM 5G, modulations, trame & slot, FDD/TDD, BWP, canaux physiques DL et UL, codage canal, protocoles radio, Carrier Aggregation et Dual Connectivity
---------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éléments connexes : Slicing RAN, du SON 4G au SON 5G, RAN Sharing 5G, 5G & bandes sans license, CA & DC ▪ Évolutions Phase 2 : vers une OFDM plus filtrée (FBMC, F-OFDM), optimisations mMTC, optimisations URLLC <p>SESSION 4 : Aspects cœur de réseau</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Architecture 5G-CN : en route vers SDN, NFV, Cloud, MEC, entités 5G (AMF, UPF, SMF, AUSF, UDM, PCF, (NSSF, NRF, NEF)) et interfaces (Ni) ▪ Procédures 5G-CN : services exposés par les fonctions, gestion de la mobilité, gestion du trafic, gestion de la sécurité ▪ Optimisations 5G : pour l'IMS, pour les services critiques, SMS, convergence fixe-mobile ▪ Évolutions Phase 2 : extensions aux réseaux non-3GPP (Satellite/trusted Wi-Fi), architecture optimisée mMTC <p>SESSION 5 : Dimensionnement Radio</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Performances radio : débits & capacité, catégorie de mobiles, modèle de service ▪ Bilans de liaison voie montante, voie descendante ▪ Calcul de capacité d'une cellule 5G ▪ Densification de réseau ▪ Dimensionnement de site et de spectre <p>SESSION 6 : Mise en pratique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude de cas : planification d'un réseau 4G/5G à l'échelle d'une petite ville ▪ Utilisation d'un outil de planification simplifié <p>SESSION 7 : Performances d'un réseau radiomobile, mesures et KPI</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qu'est-ce qu'un KPI ▪ Classification des KPI ▪ QoS, QoE et KPI ▪ KPI & Standards 3GPP ▪ KPI & OMC ▪ KPI & Drive Test ▪ Les outils d'aide à l'optimisation
--	--

MODE D'ANIMATION PEDAGOGIQUE

La méthodologie du cours sera la suivante :

Formation continue

- Chaque session sera étudiée et discutée sur une durée appropriée ;
- Les supports de cours seront mis à disposition au début de la formation ;
- Echange, l'interactivité et la pratique
- Exposés, ateliers pratiques, exemples, retour d'expérience,
- Présentations théoriques illustrées par des démonstrations et des travaux pratiques

SUPPORTS PEDAGOGIQUE

- Des supports de cours (document en PowerPoint en PDF)
- Documents supplémentaires.
- Logiciels de simulation