

# Evolution des réseaux mobiles, synthèse

Cours Synthèse de 2 jours - 14h

Réf : ERC - Prix 2024 : 1 950€ HT

Ce cours présente une vue générale des réseaux cellulaires et de leurs concurrents. Vous verrez les méthodes d'accès et de transferts de données, la structure de ces réseaux, le sans-fil, le passage à l'Internet mobile, les évolutions. Des connaissances nécessaires pour décider d'une politique de réseaux mobiles.

## LE PROGRAMME

dernière mise à jour : 05/2021

### 1) Généralités

- Introduction.
- Historique : service mobile, transmission radio.
- Réseaux fixes vs réseaux mobiles.
- Les fréquences et le spectre hertzien.
- Propagation et directivité.
- Les cellules : tailles, obstacle, performance.
- Les cinq générations de réseaux de mobiles.
- De 1G à 5G.

### 2) Base des systèmes cellulaires

- Réseaux mobiles : ondes et propagation.
- Méthodes d'accès TDMA, CDMA et FDMA.
- La solution de l'OFDMA. Méthodes de duplexage radio.
- Méthodes d'accès aléatoires : Aloha, CSMA, CSMA/CD, CSMA/CA.
- Méthodes d'estimation de la qualité d'une communication cellulaire.
- Paramètres de débits et de portée.
- La compatibilité à l'Internet et à la norme IP.
- De nouvelles techniques DMA : Non Orthogonal Multiple Access (NOMA), Sparse Code Multiple Access (SCMA).

### 3) Structure générale des réseaux de mobiles

- Liaison radio. Les réseaux GSM, GPRS, EDGE.
  - Les réseaux 3G, 3G+. La 4G (LTE) et le passage vers la 5G.
  - Méthodes de répartition de fréquences (motifs cellulaires, sectorisation...).
  - Mécanismes de mobilité : l'itinérance, les handovers, le roaming, le nomadisme.
  - Les handovers horizontaux et verticaux.
  - Les femtocells et les metrocalls.
  - Mécanisme de gestion de sessions.
- Mécanismes et protocoles de sécurité.
- L'évolution des services mobiles.

Les objectifs de la 4G et de la 5G : quels challenges techniques ?

### 4) Les réseaux sans fil et le passage à la mobilité

- Les réseaux cellulaires IEEE.
- Les réseaux personnels sans fil.
- Les réseaux Wi-Fi. Architectures et planification Wi-Fi.

#### PARTICIPANTS

Ingénieurs réseaux souhaitant se spécialiser dans les réseaux mobiles à haut débit. Responsables réseaux mobiles et responsables études.

#### PRÉREQUIS

Bonnes connaissances dans le domaine des réseaux, de l'informatique ou des télécoms.

#### COMPÉTENCES DU FORMATEUR

Les experts qui animent la formation sont des spécialistes des matières abordées. Ils ont été validés par nos équipes pédagogiques tant sur le plan des connaissances métiers que sur celui de la pédagogie, et ce pour chaque cours qu'ils enseignent. Ils ont au minimum cinq à dix années d'expérience dans leur domaine et occupent ou ont occupé des postes à responsabilité en entreprise.

#### MODALITÉS D'ÉVALUATION

Le formateur évalue la progression pédagogique du participant tout au long de la formation au moyen de QCM, mises en situation, travaux pratiques...  
Le participant complète également un test de positionnement en amont et en aval pour valider les compétences acquises.

#### MOYENS PÉDAGOGIQUES ET TECHNIQUES

- Les moyens pédagogiques et les méthodes d'enseignement utilisés sont principalement : aides audiovisuelles, documentation et support de cours, exercices pratiques d'application et corrigés des exercices pour les stages pratiques, études de cas ou présentation de cas réels pour les séminaires de formation.
- À l'issue de chaque stage ou séminaire, ORSYS fournit aux participants un questionnaire d'évaluation du cours qui est ensuite analysé par nos équipes pédagogiques.
- Une feuille d'émargement par demi-journée de présence est fournie en fin de formation ainsi qu'une attestation de fin de formation si le stagiaire a bien assisté à la totalité de la session.

#### MODALITÉS ET DÉLAIS D'ACCÈS

L'inscription doit être finalisée 24 heures avant le début de la formation.

#### ACCESSIBILITÉ AUX PERSONNES HANDICAPÉES

Vous avez un besoin spécifique d'accessibilité ? Contactez Mme FOSSE, référente handicap, à l'adresse suivante psh-accueil@orsys.fr pour étudier au mieux votre demande et sa faisabilité.

- Les fréquences du Wi-Fi et la nouvelle bande du 6 GHz. Du Wi-Fi 1 au Wi-Fi 6 et Wi-Fi 6E.
- Les améliorations techniques du Wi-Fi. Les contrôleurs Wi-Fi.
- Application : la ToIP et la VoIP. La QoS dans le Wi-Fi.
- L'utilisation du Wi-Fi pour le marketing de proximité.
- L'arrivée du vWi-Fi (Wi-Fi virtuel).
- La sécurité des réseaux Wi-Fi

### 5) L'évolution vers l'Internet mobile

- Mobilité IP.
- Les réseaux ad hoc et mesh.
- Les protocoles de routage.
- Les nœuds intelligents.
- Les espaces intelligents.
- Les réseaux participatifs.
- L'internet des Edges.

### 6) La 4G et la 5G

- Environnements 4G et 5G.
- Les générations de réseaux de mobiles : 4G, 4GPro, 5G phase 1, 5G phase 2, 5GP phase 3, 5G+.
- Les caractéristiques de ces différentes générations.
- La place des centres de données dans la 5G.
- La 5G est-elle dangereuse ?
  - Les principaux éléments techniques de la 5G. La NR (New Radio) et les nouvelles techniques d'accès radio.
  - Les nouvelles bandes de fréquences.
- Le Cloud RAN.
- Le réseau cœur avec le slicing.
- Les femtocells, nanocells et metrocells.
- Les nouveaux usages de la 5G.
- Les temps critiques, l'accès massif des objets et le très haut débit en mobilité.
- Les véhicules autonomes.
- La disparition du réseau local d'entreprise.
- Les réseaux privés 5G d'entreprise

### 7) Les perspectives des réseaux de mobiles

- La vision des opérateurs de télécommunications.
- La convergence des nouvelles générations de Wi-Fi et de la 5G.
- Les premiers retours d'expérience sur les réseaux 5G disponibles.
- Conclusion sur l'impact de la 5G.
- Les premières visions de la 6G

## LES DATES

---

CLASSE À DISTANCE

2024 : 16 sept.