

# [Formation] De la 2G à la 5G – Évolution des technologies des réseaux mobiles

### **OBJECTIFS**

Expliquer l'évolution des réseaux mobiles publics Détailler les choix technologiques retenus pour les normes radiomobiles allant de la 2G à la 5G Apprécier la place des solutions de radiocommunications publiques par rapport à d'autres solutions similaires ou connexes

# **PROGRAMME**

## Introduction

#### Panorama des normes mobiles

- 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
- Quelques intrus : Bluetooth, WiFi, WiMAX fixe et mobile
- Écosystème global : opérateurs, constructeurs, acteurs de normalisation (ITU, ETSI, 3GPP, IEEE, IETF) & consortiums d'intérêt (GSMA, GSA, UMA, 5GAA, etc.

# **2G: GSM**

- Architecture radio et coeur de réseau
- Services de téléphonie et de données

# 2G+: HSCSD, GPRS, EDGE

- Concepts IP
- Du HSCSD au GPRS
- Évolution GPRS
  - Évolution de l'architecture et de l'interface radio
- Services : notion de QoS, contextes PdP, les premiers pas de l'internet mobile, WAP
- Procédures principales : gestion des sessions, de



# **DATES ET LIEUX**

Du 24/11/2025 au 28/11/2025 à Paris Du 01/06/2026 au 05/06/2026 à Paris Du 23/11/2026 au 27/11/2026 à Paris

# **PUBLIC / PREREQUIS**

Toute personne impliquée dans des postes techniques, ayant déjà des connaissances de base sur les réseaux de télécommunications et souhaitant connaître les principes des réseaux radio mobiles 2G, 3G, 3G+, 4G et 5G afin de travailler ultérieurement de façon autonome sur le sujet.

Une formation ou une culture technique est requise pour tirer un meilleur profit de cette 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

De nombreux exemples illustrent les concepts théoriques.

Des call flow illustrent les principales procédures.

la sécurité et du Roaming

- Évolution EDGE
  - Nouvelle modulation
  - E-CSD et E-GPRS
- Norme pré-3G : GERAN, accès aux services 3G, stratégie de déploiement des opérateurs

#### 3G: UMTS

- Architecture et coeur de réseau
- Services étendus : téléphonie, visiophonie et Internet mobile avancé
- Interface radio : CDMA, canaux physiques et logiques, procédures de mobilité, sélection de cellule et Handover
- Procédures principales et protocoles associés: gestion des appels et des sessions, de la sécurité et du Roaming

## 3G+: HSDPA/HSUPA/NGN/IMS

- Des nouveautés du coté radio avec HSPA : canaux partagés, MIMO, QAM-64, HARQ
- Vers un réseau tout IP : du NGN à l'IMS
- Impact sur l'architecture, les protocoles et les services

### **4G: LTE**

- Genèse du LTE, l'apport de WIMAX (802.16d/802.16e)
- OFDM : principes, avantages et inconvénients, évolutions vers OFDMA
- OFDM LTE : canaux UL et DL, HARQ, MIMO, performances et concepts d'ingénierie
- Architecture et protocoles : E-UTRAN (eNodeB),

EPC (MME, SGW, PGW) et PCC (PCEF, PCRF)

- Services : voix (VoLTE, SRVCC, CS-Fallback), data, multimédia, lien avec IMS
- Procédures : gestion des services, mobilité,
   Handover, sécurité, gestion de la QoS, interopérabilité
   3GPP/non-3GPP
- e-MBMS : principes, architecture, impact radio, services

#### 4G+: LTE Advanced & LTE Advanced Pro

- Concepts SON
- Évolutions PMR : de TETRA/TETRAPOL au modèle MCX, mode D2D
- Évolutions M2M/IoT : du LTE-M au NB-IoT, optimisation de l'architecture et des procédures

#### **5G**

- Architecture radio et coeur de réseau : SDN & NFV

- Services étendus : eMBB, uRLLC, mMTC Interface radio : évolution de l'OFDM, canaux physiques et logiques, nouveaux horizons fréquentiels, procédures de mobilité, sélection de cellule et Handover
- Procédures principales et protocoles associés

# Elément d'Ingénierie et de **Dimensionnement**

# Bilan de l'écosystème

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