

# Réseaux de télécommunications, mise en œuvre

Cours Pratique de 4 jours - 28h

Réf : RKF - Prix 2024 : 2 690€ HT

Ce cours, dans lequel les travaux pratiques ont un rôle central, vous permettra de comprendre et de mettre en œuvre les principes des télécommunications. Il décrit les normes utilisées, les principes d'architecture, les équipements, les services et les applications disponibles.

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de la formation l'apprenant sera en mesure de :

Appréhender le vocabulaire et les principes des réseaux de télécommunications

Comprendre les normes utilisées

Identifier les nouvelles architectures et les équipements des télécommunications

Appréhender les principaux services et protocoles

## MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Les travaux pratiques représentent entre 50 et 70% du temps de la session.

## TRAVAUX PRATIQUES

Alternance de présentations conceptuelles et de mises en pratique.

## LE PROGRAMME

dernière mise à jour : 01/2022

### 1) Les alternatives de raccordement

- La paire torsadée, coaxial et fibre optique.
- Principe et règle de câblage.
- Le sans-fil et le courant porteur en ligne (CPL).
- Les modems.
- Le DSLAM. Le NRA.

### 2) Les réseaux fibre optique

- Où en est le marché FTTH ?
- Technologies utilisées, technologies actuelles : complément et/ou remplacement ?
- Les applications concernées d'aujourd'hui et de demain.
- Spécificités techniques de chaque architecture.
- Les mesures fibre optique des fabricants.
- Les étapes de mesure sur site.
- Principe de la photométrie et de la réflectométrie.
- Les atténuations : pentes des fibres, connecteurs et épissures.

### 3) Les réseaux mobiles

- Attribution des fréquences, concepts cellulaires et élément d'ingénierie radio.
- Méthodes d'évaluation de performances et de qualité de service.
- Dimensionnement des réseaux 4G, (LTE/LTE-A).
- Dimensionnement du réseau d'accès et du réseau de collecte.
- Architecture 5G-CN : SDN, NFV, cloud, MEC, entités 5G (AMF, UPF, SMF, AUSF, UDM, PCF) et interfaces (Ni).
- Roaming vs non-roaming, interactions 5G-CN et 5G RAN, interaction avec la 4G, slicing.
- Procédures 5G-CN : services exposés, gestion de la mobilité, gestion du trafic, gestion de la sécurité.

## PARTICIPANTS

Techniciens, informaticiens, ingénieurs et responsables réseaux.

## PRÉREQUIS

Connaissances de base en informatique.

## 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.

- 5G et IoT.

#### 4) Internet of Things

- M2M/IoT : EC-GSM, LTE-M, NB-IoT ?
- Architecture d'un réseau M2M/IoT : interfaces, équipements, protocoles, procédures.
- Standards : solutions WPAN, WLAN et LP-WAN.
- L'extension V2V, V2X : concepts et principes, du Wi-Fi au LTE-V2X.
- Sécurité : de l'authentification au chiffrement, solutions.
- Une 5G proche du M2M/IoT.
- Les protocoles : Zigbee, 6LowPAN, Thread, Wi-Fi, WiMax, Bluetooth Low-Energy (BLE), NFC, Neul, Sigfox, LoRaWAN.

#### 5) La téléphonie sur IP (ToIP), la voix sur IP (VoIP)

- Codage de la voix, la commande pour la ToIP.
- Rappels sur la signalisation du RTC, ss7.
- Identification des usagers, gestion du trafic "Voix" dans un réseau IP.
- QoS : satisfaire les besoins en bande passante et permettre l'interactivité.
- Dimensionnement pour limiter le "blocage" des appels ; utilisation de la loi d'Erlang.
- Le protocole SIP. Le protocole. Mécanismes de la signalisation et des flux Voix.
- Les interfaces avec les protocoles (DHCP, HTTP, DNS). Comparaison SIP/H323.
- Les différents composants SIP et leurs rôles au sein de l'architecture.

#### 6) Qualité de service

- Le support de Diffserv par MPLS.
- Les protocoles RSVP-TE et OSPF-TE.
- La mise en œuvre conjointe de la QoS et du TE, le Diffserv-Aware TE.
- Le protocole Subnetwork Bandwidth Manager (SBM).
- Comment réserver les ressources avec SBM ?
- Le Spanning Tree et la QoS.
- Reconfigurer le réseau avec les protocoles STP et RSTP.

#### 7) Interconnexions téléphoniques des opérateurs

- Connectivité ToIP, traverser des domaines IP (STUN, TURN, ICE).
- Les SBC (Session Border Controllers).
- Obligations réglementaires.
- Utilisation des numéros E.164 (ENUM).
- Sécurité et ToIP.
- L'architecture d'interconnexion. Connecter les opérateurs RTC. Connecter les opérateurs ToIP.
- Le concept d'IP Packet Exchange.

#### 8) Le système IPTV et ses composants

- Services VoD : RTSP/RTP, HTTP adaptive streaming, VoD et content delivery network.
- La tête de réseau (IRD, video router, encodeurs).
- Les réseaux d'accès (DSL, FTTH).
- La sécurité des contenus (CAS, DRM).
- Définitions des normes DVB.
- La mise en paquets (UDP/IP vs RTP/UDP/IP).
- Services live : de la tête de réseau à la STB, transport IP multicast (IGMP/PIM-SSM, IGMP snooping).
- Introduction au multicast sur les réseaux MPLS P2MP, content delivery network, zapping.

# LES DATES

---

Nous contacter