

# Les réseaux de nouvelle génération

Les dernières innovations

 Présentiel ou en classe à distance



3 jours (21 h)

Forfait intra : 5.700,00 € HT

Réf.: RE111

L'émergence des solutions mobiles alliée aux nouvelles technologies d'accès (4G+/5G, fibre optique, ...) a amené les opérateurs à faire évoluer leurs réseaux fixes ou mobiles d'une technologie basée sur la commutation de circuits à une technologie reposant sur la commutation de paquets. Cette évolution a donné naissance au terme "NGN" : Next Generation Network. La démocratisation des offres rend peu à peu possible l'élaboration de réseaux de nouvelle génération au sein même des établissements (SDN, Clouds, MPLS, ...). Ce séminaire destiné aux spécialistes des réseaux ainsi qu'aux responsables informatiques disposant de connaissances en la matière, dresse le panorama des nouvelles technologies réseaux.

## A qui s'adresse cette formation ?



### Pour qui

- Architectes, ingénieurs réseaux et responsables informatiques souhaitant découvrir les avancées technologiques en matière de réseaux



### Prérequis

- Disposer de solides connaissances réseaux

## Programme

### 1 - 1ère partie : IPv6

#### 2 - Introduction

- Pourquoi IPv6 ?
- Fonctionnalités, adressage, sécurité, routage, QoS
- Format des en-têtes

#### 3 - Adressage

- Format et nomenclature des adresses, lien-local, site-local, global
- Multicast
- Anycast
- Autoconfig / Renumbering
- Mécanismes d'automatisation : NDP, RS, RA, NS, NA, Redirection, PMTU
- Support de IPv6 en DNS

#### 4 - Routage

- Principes en IPv6
- RIPng
- OSPFv3
- IS-IS for IPv6
- MP-BGP4
- EIGRP for IPv6

## 5 - Nouveaux protocoles

- ICMPv6
- ML
- DNDP : RA, RS, NS, NA, REDIRECT
- DHCPv6

## 6 - Mobilité

- Principes
- Mécanismes

## 7 - IPSec

- Présentation
- Composants de IPSec : AH, ESP, IKE, ISAKMP, SA
- Modes : transport et tunnel
- Transformations
- Usages

## 8 - Migration

- Présentation
- Dual Stack
- Tunneling : 6in4, 6to4, L2TP, GRE
- Les passerelles : ISATAP, Teredo, AGL, DS Lite, SSDP, CGN, TSP
- Traduction d'adresses : NAT-PT, NPTv6, NATxx, NATxxx
- DNS64 et NAT64
- 6rd
- Autres solutions : IPCPv6, MPLS6PE...

## 9 - 2ème partie : 4G/4G+/5G

- 4G : LTE (Long Term Evolution), UMB (Ultra Mobile Broadband) et WiMAX (phase 2)
- Les révolutions de la 4G : radio cognitive, antennes intelligentes, très hauts débits
- Présentation de la 5G : performances, fonctionnalités, mobilité, sécurité...
- Le "full IP" : intégration de IP mobile dans les réseaux hétérogènes, convergence data/télécom

## 10 - 3ème partie : Évolutions des technologies réseaux

- Commutation haut débit
- Technologie label
- Limitations du routage standard
- Le routage par contenu
- Le routage XML
- IP SLA et PBR
- Internet Local Breakout
- Les architectures orientées services
- Ethernet en LAN, MAN et WAN : MEF (Metropolitan Ethernet Forum), 802.17 (Resilient Packet Ring), Ethernet First Mile (Fibre)
- Les réseaux Ad Hoc : présentation, intérêts, limitations
- Protocoles de routage pour les réseaux Ad Hoc : AODV et OLSR
- Internet des objets (Internet of Things)

## 11 - 4ème partie : MPLS et associés

- Présentation
- Commutation de labels : principe, distribution, LSP
- Les protocoles : LDP, CR-LDP, RSVP-TE
- QoS
- AtoM : Any transport over MPLS
- IPv6 sur MPLS
- Evolution de MPLS : G-MPLS
- VRF lite

## 12 - 5ème partie : La boucle locale

- Les solutions fibre : FTTx
- PON (Passive Optical Network)
- Le câble coaxial : HFC, IEEE 802.14 et Docsis
- Triple-play / Quadruple-play
- Les réseaux domestiques : CPL (Courant Porteur en Ligne), DLNA, UPnP, HGI, TR-069, OMA-DM...

### **13 - 6ème partie : Cloud et SDx**

- Présentation et principes du Cloud (Full, Hybride...)
- Contraintes sur les réseaux actuels
- Principes des technologies SDx
- Présentation des technologies : SDN, SD-WAN, SD-SAN

### **14 - 7ème partie : Wireless**

#### **15 - WPAN / 802.15**

- Présentation de UWB (Ultra Wide band)
- La Wimedia Alliance
- Bluetooth 3.0
- Wireless USB
- WINET
- ZigBee

#### **16 - WLAN / 802.11**

- Les normes 802.11a/b/g/n/ac
- Évolutions : mobilité, sécurité, QoS, ToIP/VoIP
- Les futures normes IEEE 802.11

#### **17 - WMAN / 802.16**

- Le Wireless DSL
- La mobilité : IEEE 802.16e
- WiMAX

#### **18 - WRAN / 802.22**

- Antennes intelligentes
- Radio cognitive
- Déploiement d'un réseau WRAN

### **19 - Interopérabilité : 802.21**

### **20 - Wireless vs 4G/4G+/5G**

### **21 - 8ème partie : Évolutions des technologies de transports des opérateurs**

- SONET et SDH
- DWDM et ROADM
- CES et TDM over IP
- IP over DWDM
- Carrier Ethernet, MetroEthernet, EVC, OAM, CFM, E-LMI
- QinQ, OTV, VPLS...

### **22 - 9ème partie : Sécurité**

- Rôles de la sécurité réseau
- L'authentification : Algorithmes (SHA, MD...), la biométrie : évolutions actuelles (comportementale, empreintes thermomagnétiques, ondes cérébrales, reconnaissance faciale, empreinte vocale, ADN...), Protocoles : RADIUS, IEEE 802.1x, EAP, OTP et Kerberos
- Les techniques de confidentialité : Chiffrement symétrique et asymétrique, chiffrement elliptique, chiffrement quantique
- Signatures électroniques
- Sécurité et QoS
- Les éléments de sécurisation actuels
- Les VPNs
- PKI et SSO
- Corrélation de sécurité

### **23 - 10ème partie : Prospective**

- Les réseaux autonomiques
- Le pilotage de réseaux
- La virtualisation des réseaux
- Les réseaux intelligents
- Le Post-IP



## Les objectifs de la formation

- Appréhender toutes les notions récentes spécifiques aux réseaux d'entreprise et organisation
- Être en mesure de préconiser des choix d'avenir en matière de réseaux
- Acquérir les connaissances nécessaires à l'élaboration de réseaux de nouvelle génération
- Identifier les avantages offerts par les réseaux de nouvelle génération



## Evaluation

- Pendant la formation, le formateur évalue la progression pédagogique des participants via des QCM, des mises en situation et des travaux pratiques. Les participants passent un test de positionnement avant et après la formation pour valider leurs compétences acquises.



## Les points forts de la formation

- Ce séminaire offre un panorama complet des nouvelles technologies réseaux et des possibilités qu'elles offrent.
- De nombreux retours terrain illustrent les possibilités offertes par les "nouveaux" réseaux.
- Un focus sur les perspectives d'évolution des réseaux.