

Les formations Orsys vous présentent les derniers développements en matière d'architectures de réseaux, d'évolution vers le haut débit et le sans fil, le multimédia sur IP, les méthodes de gestion et de sécurisation. Une filière spécialisée vous permettra d'approfondir les protocoles Voix sur IP et vous montrera comment les mettre en oeuvre avec les différentes plateformes du marché. Nos cours Cisco, essentiellement tournés vers l'opérationnel, vous apprendront à configurer, administrer et intégrer dans vos réseaux les routeurs et autres équipements du constructeur.

Séminaires

Gestion d'annuaires d'entreprise avec LDAP..... (p58)

Stages Pratiques

Réseaux informatiques pour non informaticiens..... (p3)

Introduction aux réseaux..... (p5)

TCP/IP, mise en oeuvre..... (p7)

IPv6, mise en oeuvre..... (p9)

Administration, contrôle des systèmes et réseaux..... (p11)

Nagios, administration de réseaux..... (p12)

Gestion de réseaux avec SNMP..... (p14)

Réseaux Privés Virtuels, mise en oeuvre..... (p15)

Mise en oeuvre d'un réseau WiFi sécurisé..... (p17)

Déployer des réseaux Courant Porteur en entreprise..... (p19)

TCP/IP, mise en oeuvre..... (p21)

Voix sur IP, mise en oeuvre..... (p23)

Sécurité voix sur IP..... (p25)

SIP, mise en oeuvre..... (p27)

IMS, mise en oeuvre..... (p29)

IMS, architecture des services et implémentation..... (p31)

Asterisk, configuration et mise en oeuvre..... (p33)

TCP/IP, mise en oeuvre..... (p35)

Routeurs Cisco, mise en oeuvre sur IP..... (p37)

Préparation à la certification Cisco CCNA..... (p39)

Routeurs Cisco, perfectionnement..... (p40)

Cisco, préparation à l'examen ROUTE (certif. CCNP)..... (p42)

Cisco, préparation à l'examen TSHOOT (certif. CCNP)..... (p43)

Cisco, voix sur IP..... (p44)

CiscoWorks, administration de réseaux..... (p46)

Sécurité réseaux avec Cisco, Pix et routeurs..... (p48)

Cisco, préparation à l'examen IINS (certif. CCNA sécurité)..... (p50)

Cisco, Firewall ASA, configuration et administration..... (p51)

Préparation à l'examen Cisco SNAF..... (p54)

Commutateurs Cisco, réseaux multiniveaux..... (p55)

Cisco, préparation à l'examen SWITCH (certif. CCNP)..... (p57)

Annuaire LDAP sous Windows..... (p59)

Annuaire Open LDAP sous Unix/Linux..... (p60)

Déployer des réseaux Courant Porteur en entreprise..... (p62)

Déployer un réseau de Vidéosurveillance sur IP..... (p64)

Déployer une solution de télévision numérique et de VOD..... (p66)

OBJECTIFS

Ce cours très opérationnel vous permettra d'apprendre les bases des réseaux informatiques d'entreprise. Vous verrez les aspects les plus importants avec une pédagogie adaptée aux non-informaticiens. A l'issue, vous serez capable de configurer et d'interconnecter des postes de travail avec des équipements réseaux.

[1\) Introduction](#)

[2\) Typologie des réseaux](#)

[3\) Les alternatives de raccordement](#)

[4\) Les réseaux locaux \(LAN\)](#)

[5\) Le protocole TCP/IP](#)

[6\) Les réseaux WAN](#)

[7\) Les routeurs](#)

[8\) Les services applicatifs](#)

[9\) Introduction à la sécurité](#)

Participants

Techniciens et toutes les personnes souhaitant une approche très pratique et fonctionnelle des réseaux informatiques.

Pré-requis

Aucune connaissance particulière.

1) Introduction

- Le réseau fédérateur des briques du SI.
- Les différents éléments et leur rôle.
- Les utilisateurs et leurs besoins.

2) Typologie des réseaux

- Le LAN, le MAN et le WAN.
- Le modèle client/serveur.

3) Les alternatives de raccordement

- La paire torsadée.
- La fibre optique.
- La technologie sans fil.

4) Les réseaux locaux (LAN)

- La carte réseau. L'adressage MAC.
- Le fonctionnement d'Ethernet, le CSMA/CD.
- Les débits possibles.
- Les réseaux locaux sans fil (802.11x).

Travaux pratiques

Mise en place d'un réseau local avec des commutateurs et des stations de travail.

5) Le protocole TCP/IP

- La notion de protocole. Principes de TCP/IP.
- L'architecture et la normalisation. La communication.
- L'adressage IP. Le broadcast et le multicast.
- Présentation de TCP et UDP. Notion de numéro de port.

Travaux pratiques

Configurer l'adresse IP et le masque de sous réseau sur une station de travail. Partager des données.

6) Les réseaux WAN

- Pourquoi et quand utiliser un WAN.
- La nouvelle infrastructure MAN Ethernet.
- Présentation de la technologie xDSL (ADSL/SDSL).

7) Les routeurs

- Pourquoi et quand utiliser un routeur ?
- Présentation des mécanismes de routage.
- Notion sur les protocoles de routage RIP et OSPF.
- La translation d'adresses et de ports (NAT/PAT).

Travaux pratiques

Simuler un réseau WAN. Configurer la passerelle par défaut sur une station de travail.

8) Les services applicatifs

- Le DNS, rôle et intérêt. Notion de domaine.
- Présentation de DHCP. Exemple d'utilisation.
- La messagerie Internet, HTTP et FTP. La VoIP.
- De la voix à la téléphonie.

Travaux pratiques

Configurer les stations de travail en DHCP. Transférer un fichier avec FTP. Configurer un serveur DNS.

9) Introduction à la sécurité

- Notion de vulnérabilités, menaces et risques.
- Disponibilité, confidentialité et intégrité.
- Les briques d'un système de sécurité.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | 25 | | | | | | | | | |

Stage pratique
3 jours

Prix 2010 :
1690€ HT

Réf : TRM

Introduction aux réseaux

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Ce cours dans lequel les travaux pratiques ont un rôle central, vous permettra de comprendre et de mettre en œuvre les éléments essentiels des réseaux informatiques d'entreprise. Tous les aspects véritablement importants seront abordés, notamment les fonctionnalités et la mise en œuvre des équipements d'interconnexion en insistant sur les routeurs, TCP/IP et les protocoles de plus haut niveau comme DNS, DHCP, HTTP, etc. A l'issue de ce cours, vous serez à même de configurer et d'interconnecter des postes client sous Windows ou Unix/Linux.

[1\) Introduction](#)

[2\) Les différents réseaux et principes généraux](#)

[3\) Différentes alternatives de raccordement](#)

[4\) Les réseaux locaux \(LAN\)](#)

[5\) Les différents équipements, leurs rôles et leurs avantages respectifs](#)

[6\) Interconnexion par réseaux grande distance \(WAN\)](#)

[7\) Notions de base des réseaux TCP/IP](#)

[8\) Routeurs : interconnecter les réseaux](#)

[9\) Les principaux services et protocoles de haut niveau](#)

[10\) Introduction à l'administration des réseaux](#)

Participants

Ce cours concerne les ingénieurs, technico-commerciaux, maîtres d'ouvrage, informaticiens, correspondants informatiques qui cherchent une introduction technique aux réseaux. Il constitue une excellente base pour suivre les cours plus avancés.

Pré-requis

Aucune connaissance particulière.

Travaux pratiques

Les exercices et les démonstrations de ce cours sont basés sur la construction de bout en bout d'un mini réseau d'entreprise sur le schéma classique siège/agences. Les participants configureront et interconnecteront les différents serveurs, postes de travail et équipements au fur et à mesure du cours jusqu'à réaliser un véritable réseau d'entreprise.

1) Introduction

- Un réseau pour quoi faire? Les différents éléments et leur rôle. Les utilisateurs et leurs besoins (communiquer sur site, entre sites distants, avec l'extérieur). Les aspects architecture : communication, interconnexion des éléments, administration sécurité.

2) Les différents réseaux et principes généraux

- Classification des différents types de réseaux.
- Avantages et inconvénients des différentes technologies.
- Quelles technologies pour quels besoins ?
- Communication PC Poste de travail/Serveurs.
- Partager les ressources. Nature et objet d'un protocole.
- Le modèle ISO/OSI : quel intérêt ? Les sept couches.

3) Différentes alternatives de raccordement

- La paire torsadée, coaxial et fibre optique.
- Principe et règle de câblage.
- Les sans fil. Les modems et les différents standards.

4) Les réseaux locaux (LAN)

- Pourquoi et quand utiliser un réseau local ?
- Choix politiques des constructeurs.
- Adressage Ethernet.
- Contraintes, avantages et mode de fonctionnement de Ethernet (CSMA/CD et BEB).
- Plusieurs débits de 10 Mo à plusieurs Go (10/100 base T/Gigabit Ethernet/...).
- Réseaux locaux sans fil (802.11x).

5) Les différents équipements, leurs rôles et leurs avantages respectifs

- Les répéteurs et les Hubs.
- Les ponts et commutateurs (switch).
- Les routeurs, rôles et intérêt.
- Passerelle.
- À quoi sert un firewall.
- Présentation de quelques types d'architecture Ethernet partagé, Ethernet commuté.
- Le Spanning Tree (principe et mode de fonctionnement).

Travaux pratiques

Création d'un réseau local salle de cours raccordement des switch et des stations de travail.

6) Interconnexion par réseaux grande distance (WAN)

- Pourquoi et quand utiliser un WAN ?
- Objectifs et services des WAN.
- Notion de circuit virtuel.
- Panorama des WAN et des protocoles utilisés (RNIS, ATM, Frame Relay...).
- Adsl et ses dérivés (principe, architecture, encapsulation).

7) Notions de base des réseaux TCP/IP

- Les contraintes d'adressage des réseaux.
- Le protocole IP.
- Adressages. Configuration.
- Broadcast et Multicast.
- Principes des protocoles TCP et UDP.
- Notion de numéro de port.
- Le modèle client/serveur.
- Exemples de configuration IP standard sous Unix/Linux et Windows.

Travaux pratiques

Installation d'un outil de trace (Ethereal). Programmation des adresses IP de stations de travail Windows. Présentation des adresses MAC, requêtes ARP, table ARP. Tests de connexion (ping vers les voisins).

8) Routeurs : interconnecter les réseaux

- Pourquoi et quand utiliser un routeur ?
- Présentation des mécanismes de routage et d'une table de routage.
- Quel protocole pour quel type de routage ?
- Les principaux protocoles (RIP2, OSPF, BGP, ...).
- Routeurs multiprotocoles.
- Commutation IP.

Travaux pratiques

Raccordement des routeurs. Programmation des adresses IP sur les routeurs. Présentation des adresses MAC, requêtes ARP, table ARP des routeurs. Présentation et analyse de la table de routage de la station de travail et du routeur. Tests de connexion (PING vers les voisins locaux et distant).

9) Les principaux services et protocoles de haut niveau

Le serveur de nom DNS

- Rôle et intérêt du DNS. Notion de domaine.

Le serveur de configuration DHCP

- DHCP : le serveur de configuration IP.
- Les autres services rendus par DHCP.

Panorama des autres protocoles

- SMTP, POP3, IMAP4. HTTP, HTTPS. NFS. SNMP. FTP, TELNET, SSH.

Les protocoles propres à Windows

- Rôle de NETBIOS.

Travaux pratiques

Test de connexion FTP entre les postes et le serveur FTP (prise de trace et analyse des trames et paquets). Test de connexion en telnet sur les routeurs (prise de trace et analyse des trames et paquets). Intégration des postes de travail en tant que client DNS et DHCP.

10) Introduction à l'administration des réseaux

Outils et techniques

- Pourquoi l'administration est-elle indispensable ?
- Analyseurs de protocoles.
- Les outils de supervision propriétaires.

Encore des protocoles

- SNMP MIB RMON et RMON2.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | | | 8 | | | | | | | | | |
| Bordeaux | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Bruxelles | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Genève | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Lille | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Luxembourg | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Lyon | | | 8 | | | | | | | | | |
| Nantes | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Paris | 20 | 18 | 15 | 20 | | | | | | | | |
| Rennes | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | | | 8 | | | | | | | | | |
| Strasbourg | 27 | | 22 | | | | | | | | | |
| Toulouse | 27 | | 22 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce cours pratique vous propose l'essentiel de ce qu'il faut savoir pour concevoir et mettre en œuvre des réseaux TCP/IP. Il vous présentera d'une manière simple et concrète les principes et les techniques d'interconnexion et d'administration. Il vous montre comment mettre en place les principales applications de TCP/IP.

- 1) [Introduction à TCP-IP](#)
- 2) [Protocoles de la couche IP](#)
- 3) [IP sur Lan/Man/Wan](#)
- 4) [TCP-IP, la couche transport](#)
- 5) [Interconnexion de réseaux IP](#)

- 6) [TCP-IP applications](#)
- 7) [Administration des réseaux TCP/IP](#)
- 8) [Vers IPv6](#)
- 9) [La sécurité sur réseaux TCP/IP](#)

Participants

Techniciens informatiques.

Pré-requis

Aucune connaissance particulière.

1) Introduction à TCP-IP

- Notions fondamentales. Architecture et normalisation.
- Services et protocoles. Mécanismes de communication.
- Mode de transfert. Fiable et non fiable, connecté ou non connecté.
- Le modèle client serveur.
- Les RFC. Rôle de l'IETF, principe de la standardisation.

2) Protocoles de la couche IP

- Adaptation au réseau physique. De IP sur paire torsadée à IP sur Sonet/SDH.
- Les adresses réseau. Les classes d'adresses.
- Rôle et principe du masque. Configuration.
- La table de routage. Fonctionnement et analyse. Routage statique et dynamique : principes.
- Les sous-réseaux. Configurer un masque de sous-réseaux. Les précautions à prendre.
- Le protocole ICMP.
- La commande " ping " et " tracer ".
- Le protocole DHCP. Configurer un serveur. Serveur sur réseau différent : la traversée des routeurs.

Travaux pratiques

Construire un réseau TCP-IP, à partir de stations Ethernet, configurer les équipements. Protocole ICMP, provoquer l'émission de paquets et les analyser. Valider l'accessibilité.

3) IP sur Lan/Man/Wan

- IP sur Lan et Man. Associer une adresse IP à une adresse Mac. Requête ARP.
- IP sur LL et RNIS. Point to Point Protocol, HDLC-T. Utilisation sur liaison synchrone. Possibilités de multiplexage de protocole : NCP. La sécurité.
- IP sur Wan Frame Relay. Configuration. Séparer les flux IP dans différentes liaisons virtuelles. Gérer le CIR et les rafales. Associer adresse IP et DLCI.
- IP sur Wan ATM. Configuration. IP et la qualité de service ATM. IP sur CVP ou CVC. Associer adresse IP et VPI/VCI ou adresse ATM.
- MPLS. Intérêt et principe de mise en œuvre.

Travaux pratiques

A l'aide d'un routeur préconfiguré, valider la connectivité entre deux réseaux IP distants.

4) TCP-IP, la couche transport

- Adressage applicatif : numéro de port.
- Services TCP : établissement de la connexion TCP. Transfert en séquence, avec acquittement, et contrôle de flux. Libération sans risque de la connexion. Notion de fenêtres, Slow Start.
- Mode non connecté : UDP. Exemple d'échange.
- Interface socket. Principe de la conception d'application en réseau.

Travaux pratiques

Avec un analyseur, visualiser les phases d'un échange TCP.

5) Interconnexion de réseaux IP

- Passerelle. Définition. Translation d'adresses publique privée via la passerelle Internet (NAT, PAT).
- Répéteur. Interconnexion physique de réseaux.
- Pont. Segmentation du trafic. Filtrage.
- Spanning Tree Protocol : élection du pont racine, choix des ports passants.
- Routeur. Protocoles de routage dynamique. Routage à vecteur de distance : RIP, EIGRP. Routage à état de liaison : OSPF. Routage à vecteur de chemin : BGP.
- Switch. Techniques de commutation. Gestion de la bande passante. LANs virtuels : VLAN.
- Introduction aux réseaux sans fil (802.11x).

Travaux pratiques

Réaliser et valider une interconnexion de réseaux IP différents. Comparer l'utilisation de différents protocoles de routage. Comparer les performances en LAN et en VLAN.

6) TCP-IP applications

- Service de nom : DNS. Résolution des requêtes. Architecture d'un réseau de serveur de nom de domaines. Du top-level Internet au domaine Intranet.
- Transfert fiable : Ftp. Mode terminal et graphique. Commandes Ftp, configuration d'un serveur Ftp, sécurité.
- WWW : transfert http, application Web.
- Messagerie. Pop, Imap, SmtP.
- Telnet. Sécuriser les accès.
- Transfert simple. Tftp.
- Partage de ressources. Nfs.

Travaux pratiques

Configurer et réaliser un transfert de fichier FTP via un logiciel Client et via un explorateur. Configurer et réaliser un transfert de fichier TFTP. Configurer un serveur DHCP et un serveur DNS. Configurer un serveur de messagerie (SMTP et POP). Utiliser un service de messagerie. Etablir une session telnet. Accéder à un serveur http.

7) Administration des réseaux TCP/IP

- Constitution d'un système d'administration de réseaux. Administration de réseaux IP avec SNMP (Manager, protocole SNMP, MIBs). Les outils d'analyse.

Travaux pratiques

Administrer avec SNMP. Utiliser un monitoring.

8) Vers IPv6

- Se préparer à IPV6. Structure des adresses. Définir un plan d'adressage. Les adresses unicast, multicast, anycast. Les mécanismes de dialogue : la cohabitation V4-V6. Configuration automatique et manuelle.

Travaux pratiques

Exemples de configuration d'un plan d'adressage IPv6.

9) La sécurité sur réseaux TCP/IP

- IPSec. Le tunneling. Firewall, serveur proxy, translation d'adresse. Les Réseaux Privés Virtuels, VPN.

Travaux pratiques

Protection des applications par filtrage. Utilisation de la translation d'adresse

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | 14 | | | 7 | | | | | | | | |
| Bordeaux | | | | 14 | | | | | | | | |
| Bruxelles | | | | 14 | | | | | | | | |
| Genève | | | | 14 | | | | | | | | |
| Lille | | | | 14 | | | | | | | | |
| Luxembourg | | | | 14 | | | | | | | | |
| Lyon | | | | 7 | | | | | | | | |
| Nantes | | | | 14 | | | | | | | | |
| Paris | 28 | 26 | 23 | 14 | | | | | | | | |
| Rennes | | | | 14 | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | | | | 7 | | | | | | | | |
| Strasbourg | | | | 14 | | | | | | | | |
| Toulouse | 14 | | | 7 14 | | | | | | | | |

Stage pratique
3 jours

Prix 2010 :
1690€ HT

Réf : IPV

IPv6, mise en oeuvre

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Ce stage fait le point sur les évolutions du protocole IP, de l'interconnexion à IPv6, et propose une mise en oeuvre pratique du protocole ainsi que des stratégies pour préparer la migration.

[1\) Protocoles](#)

[2\) Plan d'adressage](#)

[3\) Configuration automatique et contrôle](#)

[4\) Support du DNS en IPv6](#)

[5\) IPv6 et la mobilité](#)

[6\) IPv6 et la sécurité : Ipsec](#)

[7\) IPv6 : état de l'art et développements récents](#)

[8\) Support de transmission](#)

[9\) Migration IPv4 vers IPv6](#)

Participants

Administrateurs et ingénieurs réseaux.

Pré-requis

Bonnes connaissances des réseaux et de TCP/IP.

1) Protocoles

- Rappels historiques : Problèmes d'IPv4, les mesures d'urgence.
- Format des paquets : comparaison IPv4/IPv6.
- Adressage : lien/site local, IPv4 mappé/compatible, global, multicast, anycast.
- Extensions : proche en proche, destination, routage, fragmentation, sécurité.
- ICMPv6 : impact de IPv6 sur TCP et UDP.

2) Plan d'adressage

- Choix d'un plan d'adressage.
- Plan d'adressage agrégé.
- Réseau de test : le G6bone.
- Allocation d'adresses : le réseau opérationnel, les RIR.

3) Configuration automatique et contrôle

- Nouveaux protocoles : ICMPv6, DHCPv6, MLD.
- Découverte de voisins : NDP, les messages RS, RA, NS, NA.
- Redirection.
- Configuration automatique sans état/avec état.
- Découverte du PMTU.
- Réadressage des routeurs.
- Protocoles de routage : RIPnG, OSPFv3, MBGP.

4) Support du DNS en IPv6

- Les extensions pour IPv6.
- Migration.
- Les logiciels serveur.
- Les résolveurs.

5) IPv6 et la mobilité

- La mobilité et IPv4 : principe et faiblesses.
- Tunneling bidirectionnel.
- Routage direct.

6) IPv6 et la sécurité : Ipsec

7) IPv6 : état de l'art et développements récents

8) Support de transmission

- Ethernet, NBMA, tunnels.

9) Migration IPv4 vers IPv6

- Passage d'IPv4 à IPv6.
- Double pile, 6bone, traduction d'adresse, configuration automatique IPv4 .

Travaux pratiques

Mise en place d'un réseau " dual stack ". Applications standard sous IPv6 : ping, traceroute, ssh, telnet. DNS et IPv6. Client et serveur SMTP. Client pop et imap. Client et serveur http. Client et serveur NTP.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Lyon | | | 2 | | | | | | | | | |
| Paris | | 4 | | 6 | | | | | | | | |

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Stage pratique 3 jours | Prix 2010 : 1690€ HT |
| Réf : SUR | |

Administration, contrôle des systèmes et réseaux

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Ce stage traite des tâches quotidiennes de surveillance et d'administration des systèmes et des réseaux d'entreprise dans des environnements Windows et Linux avec TCP/IP et des routeurs multiplateformes. Il s'appuie sur des commandes systèmes de base et des outils Open Source.

- | | |
|---|--|
| 1) Principes de l'administration des systèmes et des réseaux | 4) Outils Open Source d'administration |
| 2) Déploiement d'un réseau TCP/IP et Linux | 5) Autres techniques et outils de sécurité |
| 3) Commandes de base pour observer le fonctionnement des systèmes | |

Participants

Ce cours s'adresse aux administrateurs de systèmes et réseaux d'entreprise.

Pré-requis

Connaissances de base des réseaux TCP/IP et de la sécurité.

1) Principes de l'administration des systèmes et des réseaux

- Que surveiller ? Utilisation des ressources systèmes. Système de fichiers. Utilisateurs. Trafic réseau. Routeurs. Quels moyens, quels outils ? Outils de base. Commandes systèmes, scripts routiniers. Journaux systèmes. Logiciels supplémentaires. Observateurs de réseaux. Outils SNMP. Audit de systèmes de fichiers. Scanners réseaux.

Travaux pratiques

Définition d'une stratégie d'administration.

2) Déploiement d'un réseau TCP/IP et Linux

- Rappels sur l'architecture TCP/IP : protocoles et services. Adressage et routage. Classes d'adresse et masque de réseau. Fonctionnement général du routage et des routeurs. Configuration des systèmes. Configuration des routeurs.
- Déploiement des services réseaux. Serveurs FTP, Web et DNS. Protocoles de routage. Stratégie d'administration.

Travaux pratiques

Installation d'un réseau d'entreprise : configuration de systèmes et de routeurs. Adaptation de la stratégie d'administration au réseau.

3) Commandes de base pour observer le fonctionnement des systèmes

- Observation des processus et des ressources utilisées. ps, lsof, df, du.
- Observation des utilisateurs. w, who, who, last.
- Analyse des services réseaux actifs. Netstat.
- Analyse des journaux. Démon syslogd.

Travaux pratiques

Utilisation des commandes de base et analyse des journaux.

4) Outils Open Source d'administration

- Observateur de réseaux : Ethereal. Fonctionnement général. Création de filtres d'affichage. Analyse de traces Ethereal.
- Audit du trafic réseau : MRTG (Multi Router Traffic Grapher). Fonctionnement de MRTG. Utilisation de SNMP et HTML.
- Scanners de réseaux : Nmap et Nessus. Qu'est-ce qu'un " scanner ". Analyse locale. Analyse réseau.
- Audit des systèmes de fichiers : Tripwire.
- Nagios, une solution complète pour le monitoring des réseaux, des serveurs et des applicatifs.
- Autres outils d'administration Open Source.

Travaux pratiques

Installation, configuration et utilisation d'Ethereal, de MRTG, de Nmap et Nessus, de Tripwire, de Nagios.

5) Autres techniques et outils de sécurité

- Filtres sur les routeurs et les systèmes. Pare-feu. IDS (Intrusion Detection System). Chiffrement et certificats numériques.

Travaux pratiques

Utilisation d'iptables de Linux.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 20 | | | 6 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Nagios est une solution Open Source pour superviser vos serveurs, réseaux et applicatifs. Ce cours vous apprendra à l'installer, à le configurer et à l'adapter à votre environnement.

[1\) Introduction](#)

[2\) Mettre en place une solution Nagios](#)

[3\) Architecture de Nagios](#)

[4\) Installer et configurer Nagios](#)

[5\) Adapter Nagios à son environnement](#)

[6\) Solutions complémentaires](#)

Participants

Administrateurs réseaux, ingénieurs système.

Pré-requis

Connaissances de base de Linux et des réseaux d'entreprise.

1) Introduction

- Les enjeux d'une solution d'administration, les solutions du marché, la place de Nagios.

2) Mettre en place une solution Nagios

- Identification des besoins.
- Les fonctions de surveillance, de métriques de QoS et de gestion de performance.
- Que peut-on administrer avec Nagios ?
- La place de SNMP dans l'administration Nagios.
- Les briques fondamentales : les " hosts " et services.
- Quelles sont les cibles du monitoring avec Nagios ?
- Les utilisateurs avec leurs droits et visibilité du système ou sous-système managé.

Travaux pratiques

Etude de cas et démonstration.

3) Architecture de Nagios

- Description de l'architecture.
- Les plug-ins et les services checks.
- Autres possibilités : personnalisation de l'interface graphique, authentification des administrateurs et opérateurs pour l'accès aux fonctionnalités, etc.
- Modules externes : métrologie, grapheur...

4) Installer et configurer Nagios

- Installation à partir d'un tarball et d'une recompilation de Nagios.
- Installation du jeu de plug-ins standard.
- Recompilation de plug-ins.
- Ajout d'un plug-in non livrés dans le jeu standard.
- Mise en place d'un grapher.
- Comment ajouter des briques complémentaires.
- SNMP avec la solution Nagios.

Travaux pratiques

Installation de Nagios, paramétrage, ajout de plug-ins. Administration d'un serveur Linux, d'un routeur et d'une machine Windows. Utiliser SNMP pour la supervision. Mise en place d'un Grapher basé sur rrdtools..

5) Adapter Nagios à son environnement

- Comprendre l'interface graphique et les possibilités d'adaptation aux besoins de la solution d'administration à implémenter.
- Personnaliser l'interface graphique : simplifier certaines fonctionnalités, changer une partie, etc.
- Recompiler l'interface graphique de Nagios.
- Définir des profils d'utilisation.

Travaux pratiques

Calibrage des besoins, simplification et/ou traduction des menus Nagios, mise place d'un accès par icônes. Création de profils en fonction des zones à administrer.

6) Solutions complémentaires

- Centreon.
- Nagios XI.
- Nagvis, une interface graphique basée sur Ajax.
- Positionnement de ces diverses solutions.

Travaux pratiques

Installation, utilisation de Centreon et de Nagvis.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 7 | 18 | 2 | | | | | | | | | |

Stage pratique
3 jours

Prix 2010 :
1690€ HT

Réf : SNM

Gestion de réseaux avec SNMP

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Mettre en œuvre une gestion de réseaux hétérogènes basée sur SNMP. Présenter les concepts d'architecture de SNMP et les évolutions récentes.

[1\) Introduction](#)

[2\) Approche de SNMP v1](#)

[3\) Approche de SNMP v2/v2c](#)

[4\) Approche SNMP v3](#)

[5\) Agents intelligents](#)

[6\) Mise en œuvre de SNMP](#)

Participants

Ingénieurs système ou responsables de réseaux ayant besoin de mettre en œuvre des outils de gestion de réseaux hétérogènes.

Pré-requis

Connaissances de base sur les réseaux d'entreprise.

1) Introduction

- Problématique de la gestion et de la surveillance d'un réseau. Architecture de l'administration. Prise en compte de l'hétérogénéité de systèmes. Approche SNMP, approche OSI, liens réseaux de données et réseaux de voix.

2) Approche de SNMP v1

- Architecture de SNMP, présentation des données, description et verbes. Notion d'agent proxy SNMP. Structure de la MIB. Rôle de SMI, définition de la syntaxe. Langage de définition ASN.1, règles de gestion de la MIB.

3) Approche de SNMP v2/v2c

- Evolution en termes de sécurité et de performances.
- Introduction des verbes Get-Bulk et Inform Request.
- Communication de Gestionnaire à Gestionnaire : principe de la communication, utilisation.
- Ecriture de la définition d'une MIB et compilation pour enrichissement d'une définition existante.

4) Approche SNMP v3

- Gestion de la sécurité, authentification, cryptage des données transmises par les agents. Agent relais. Extension des verbes SNMP : support des nouveaux verbes, accès aux données et aux événements. Extension de la définition de la MIB. Modèle de sécurité. Compatibilité entre SNMP v1, v2 et SNMP v3.

5) Agents intelligents

- Principe des agents intelligents : évolution de SNMP vers une intelligence répartie. RMON. Agents embarqués (switch routeurs). Mise en œuvre de RMON. Autres exemples d'agents intelligents.

6) Mise en œuvre de SNMP

- Mise en œuvre de SNMP dans les systèmes réseau : proxy logiciel et proxy matériel, collecte d'information au niveau d'un système d'exploitation et d'un matériel, stockage de la MIB, stockage des informations réparties. Mesure des taux d'erreurs. Tables de routages. Surveillance du trafic. Utilisation de SNMP pour la surveillance des performances. Gestion des interfaces. Intégration d'une définition de MIB, surveillance du réseau, capacité de contrôle et de gestion. Ecriture de la définition d'une MIB et compilation pour enrichissement d'une définition existante.

Travaux pratiques

Mise en œuvre de SNMP v1 et SNMP v2. Analyse des messages échangés. Utilisation de SNMP pour la résolution de problèmes réseau. Illustration des produits mettant en œuvre SNMP : NNM OpenView. Mise en œuvre de RMON. Utilisation de RMON sur du matériel. Mise en pratique de RMON pour la résolution de problèmes réseaux. Exemple d'agents intelligents.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 27 | | 29 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce cours pratique vous apportera toutes les connaissances nécessaires à la conception, à la mise en place et à l'administration d'un réseau privé virtuel, VPN, dans le cadre de l'architecture IPSEC en environnement Linux, Cisco, ou un environnement hétérogène. Les différentes solutions seront analysées et comparées.

[1\) Introduction](#)

[2\) Les solutions d'interconnexion IP](#)

[3\) Cryptographie](#)

[4\) Tunnel, les protocoles](#)

[5\) ISAKMP et IKE](#)

[6\) Sécurité de l'infrastructure réseau](#)

[7\) L'offre](#)

[8\) Panorama des solutions VPN IPSec](#)

Participants

Ingénieurs système, administrateurs réseau, consultants, architectes et responsables de sécurité.

Pré-requis

Bonnes connaissances en systèmes et réseaux.

Travaux pratiques

Le cours comporte des sessions magistrales qui présentent les concepts, mécanismes et informations nécessaires à une bonne maîtrise des VPN. Les points abordés lors de ces sessions sont démontrés ou mis en pratique lors des sessions de travaux pratiques.

1) Introduction

- Faiblesses propres aux réseaux TCP/IP.
- Evolution des différents supports de communication : ADSL, Internet, WiFi...
- Les impératifs du réseau d'entreprise.
- La solution " Réseau Privé Virtuel ".

2) Les solutions d'interconnexion IP

- TCP/IP : rappels. Principaux protocoles de la pile. Plan d'adressage, RFC 1918, configuration dynamique des postes (DHCP). Service de noms (D.N.S.), la notion de " split ".
- Frame Relay, X25 et liaisons louées.
- RTC et RNIS, solutions d'accès distant faible débit. Ces solutions sont-elles condamnées ?
- Internet. Tarifs indépendants des distances, une vraie révolution. Performances. Sécurité.
- ADSL, SDSL, Turbo DSL, le haut débit à moindre coût.
- WiFi, une nouvelle forme de réseaux " unsecure ".
- MPLS, la contre-attaque des opérateurs.

3) Cryptographie

Les besoins " numériques "

- Confidentialité et intégrité des documents ou des échanges. Authentification sûre des acteurs d'une transaction. Non-répudiation des actions réalisées.

Les techniques cryptographiques

- Chiffrements symétrique et asymétrique. Comparaison de ces techniques. " Hash fonction " ou empreinte numérique. Certificats numériques et autorités de certification.

Usages de la cryptographie

- Confidentialité, quels algorithmes utiliser ? Intégrité, le rôle exclusif des fonctions dites de hachage. Authentification et signature électroniques. Non-répudiation, une conséquence de l'authentification sûre.

La cryptographie et les réseaux privés virtuels

4) Tunnel, les protocoles

Les initiatives des différents éditeurs

- Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP). Layer Two Forwarding (L2F). Layer Two Tunneling Protocol (L2TP).

IPSec, le standard IETF

- Présentation du protocole. Authentification, confidentialité, intégrité, anti-rejeu. Modes tunnel et transport. Security Association - SPI - Security Policy Database. ESP et AH.

Travaux pratiques

Réalisation d'un tunnel SSH over PPP. Mise en œuvre de deux passerelles " VPN over SSH ". Connexion Telnet à travers le tunnel ainsi créé.

5) ISAKMP et IKE

ISAKMP : Internet Security Association and Key Management Protocol

- Description de l'en-tête ISAKMP.
- Les différentes phases de négociation.

IKE : Internet Key Exchange

- Authentification IKE, Pre-shared key, Certificats. Phase 1, Phase 2. Aggressive mode. Mode config, Xauth.

6) Sécurité de l'infrastructure réseau

- Le rôle de l'indispensable firewall.

L'authentification des utilisateurs

- Les faiblesses de la solution login/mot de passe.
- Solution SecurID.
- Kerberos.
- Certificats numériques.
- RADIUS et LDAP, les compléments indispensables aux authentifications fortes.

La sécurité du poste client, le maillon faible de la sécurité du réseau étendu

- Choix du système d'exploitation.
- Firewall personnel.
- Antivirus.
- La sensibilisation des utilisateurs.

Wi-Fi et réseaux privés virtuels

- Principes fondamentaux des réseaux sans fil.
- Faiblesses intrinsèques de ces technologies.
- Le WEP est-il efficace ?
- Utilisateurs nomades et postes Wi-Fi, des besoins identiques. Une solution commune, le VPN.

Travaux pratiques

Utilisation de protocole IPSec en mode transport dans un réseau sous Windows 2000. Création d'une politique de sécurité du protocole IP. Définition de filtres et règles de filtrage. Sécurisation des flux TELNET sur un réseau Windows.

7) L'offre

- L'offre en matière d'équipements VPN, firewall, Internet Appliance, est extrêmement nombreuse et diversifiée. Le code en open source et la standardisation des plates-formes matérielles est un élément déterminant de cette évolution. Plates-formes VPN : routeurs, firewalls, VPN firewall, concentrateurs VPN, VPN appliances, Internet appliances. Clients logiciels et matériels. SSL appliances.

Travaux pratiques

Création d'un VPN autour de la solution FreeSWAN. Configuration d'IPSec pour élaboration d'un réseau maillé.

8) Panorama des solutions VPN IPSec

- L'open source. FreeS/WAN (Linux) : DNSSEC, position vis-à-vis des certificats, du NAT. OpenBSD. Cisco. Microsoft : client L2TP, site à site, authentification Kerberos. Check point/Nokia : solution haute disponibilité. Symantec : offre intégrée IDS, antivirus, Firewall, VPN.
- Les solutions de VPN administrés : Smartpipe, Openreach, Interasys, e-tunnels, Netcelo.

Travaux pratiques

Construction d'un VPN avec du matériel Cisco (routeur ethernet ou Firewall PIX). Mise en œuvre d'une solution " utilisateurs nomades " construite autour de Checkpoint NG SecureClient. Mise en place d'un pool d'adresses IP locales.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | | 5 | | 7 | | | | | | | | |
| Lyon | | 5 | | 7 | | | | | | | | |
| Nantes | | 12 | | 14 | | | | | | | | |
| Paris | 28 | | 30 | | | | | | | | | |
| Rennes | | | | 14 | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | | 5 | | 7 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

L'une des technologies Internet la plus en vogue actuellement est incontestablement le LAN sans fil. Ce cours se propose de faire le point sur les différents standards en vigueur, de faire appréhender les problèmes d'interopérabilité entre ces différents standards et les différentes gammes de produits professionnels.

[1\) Introduction au réseau sans fil](#)

[2\) Les couches physique et liaison de données 802.11](#)

[3\) Conception d'un réseau Wi-Fi dans l'entreprise](#)

[4\) Intégrer le réseau dans l'entreprise](#)

[5\) Sécuriser un réseau Wi-Fi](#)

[6\) Administration et techniques avancées](#)

[7\) Evolution des réseaux sans fil](#)

Participants

Ce stage s'adresse aux informaticiens et aux ingénieurs réseaux souhaitant se spécialiser dans les réseaux cellulaires.

Pré-requis

Bonnes connaissances dans le domaine des réseaux d'entreprise. Expérience souhaitable en administration de réseaux.

1) Introduction au réseau sans fil

- Vue d'ensemble des technologies sans fil.
- Le mode " infrastructure " et le mode " Ad-Hoc ".
- Les bandes de fréquence.
- La modulation, l'étalement de spectre et les antennes.

Travaux pratiques

Installer et configurer un client Wi-Fi. Capture et analyse du trafic réseau. Comment déterminer les types d'antennes. Rayonnement.

2) Les couches physique et liaison de données 802.11

- L'architecture 802.11.
- Couche et sous-couche physique.
- La méthode d'accès CSMA/CA.
- L'algorithme de " Backoff ".

Travaux pratiques

Exemple de sélection des bandes de fréquence et des méthodes d'accès.

3) Conception d'un réseau Wi-Fi dans l'entreprise

- Les performances et l'architecture.
- Choisir les points d'accès.
- Les équipements.

Travaux pratiques

Configuration d'un point d'accès, connexion des clients.

4) Intégrer le réseau dans l'entreprise

- Planifier des fréquences radio.
- La couverture radio.
- Le câblage nécessaire et la connexion au réseau filaire.
- Pontage et STP. Intégration de Vlan.

Travaux pratiques

Installer et configurer les points d'accès. Mise en place de routeurs et passerelles.

5) Sécuriser un réseau Wi-Fi

- Les algorithmes de chiffrement symétrique et asymétrique.
- Les fonctions de hachage.
- L'authentification et les certificats. Serveur Radius.
- Les problématiques de sécurité d'un réseau Wi-Fi.
- Les protocoles WEP, TKIP, WPA et WPA2. Les normes.
- L'authentification 802.1x. EAP, ...

Travaux pratiques

Recherche de réseau sans fils, exemple de filtrage MAC. Configuration et exemple d'utilisation des protocoles WEP et WPA. Mise en place d'un serveur RADIUS.

6) Administration et techniques avancées

- L'administration centralisée.
- Le Switch Wireless.
- Comment se protéger des points d'accès pirates.
- La technologie VPN et le réseau sans fil.
- Le Load balancing.

Travaux pratiques

Installer et configurer un commutateur Wireless avec des points d'accès.

7) Evolution des réseaux sans fil

- Les standards de nouvelle génération.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 28 | | 30 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Cette formation vous permettra de comprendre le fonctionnement des courants porteurs et leurs applications dans l'entreprise sur les réseaux électriques, les paires téléphoniques et les câbles coaxiaux. Elle vous apprendra à déployer des projets CPL pour différents contextes.

[1\) Principes de la technologie CPL](#)

[2\) Architectures](#)

[3\) Marchés et principales applications du CPL](#)

[4\) Gestion de projets et mise en oeuvre](#)

[5\) Travaux pratiques](#)

Participants

Responsable réseaux, informaticien, responsable d'étude souhaitant comprendre comment le CPL peut être utilisé de façon complémentaire aux réseaux filaires et sans fils. La formation s'adresse aussi aux bureaux d'études, et aux ingénieurs d'affaires opérant dans les réseaux, désireux de proposer des solutions innovantes et économiques qui réutilisent au maximum les câbles déjà posés.

Pré-requis

Connaissances de base des réseaux IP et des architectures réseaux 100Base-T.

1) Principes de la technologie CPL

- Caractéristiques. Apports. Modèle OSI, OFDM. Historique.
- Performances par protocoles.
- Puissance d'émission.
- Fréquences. Atténuations.
- Apport des prises gigognes filtrées.
- Clé de cryptage. Appairage.
- Gamme de produits CPL.
- Segmentation Peer To Peer et MDU.
- Répétition.
- Normalisation I3E P1901.
- Principaux acteurs du marché et évolutions.

2) Architectures

- Architectures électriques monophasées et triphasées.
- Méthodes de couplage de phases.
- Topologies types.
- Architectures sur paires téléphoniques libres.
- Cas des réseaux étendus longue distance mixtes électriques et téléphoniques.
- Architectures sur antennes de télévision collective.
- Contournement d'ampli vidéo.
- Réutilisation de câbles coaxiaux de vidéosurveillance.
- Construire des réseaux complexes hybrides.

3) Marchés et principales applications du CPL

- Principaux avantages du CPL.
- Marchés.
- Applications IP. Extensions de réseaux filaires et Wifi. Ponts longues distances. Migration de réseaux de Vidéo surveillance analogiques en IP. Affichage dynamique. IPTV / VOD. Plan de Reprise d'Activité.

4) Gestion de projets et mise en oeuvre

- Pré-requis. Etapes. Plans.
- Visite sur site.
- Procédures de tests.
- Matériels de test.
- Logiciels de tests.
- Firmware, accessoires, mesure des performances TCP et UDP.
- Méthode de couplage de phases.

Etude de cas

Travail sur plusieurs cas de figures à partir de plans et de pré requis techniques : école, bureaux, open space, multibâtiments / multi-étages

5) Travaux pratiques

- Elaboration, configuration et tests de plusieurs réseaux CPL.
- Utilisation des logiciels d'administration CPL.
- Utilisation de plusieurs utilitaires de tests et mesures de la bande passante.
- Configuration non IP, appairage par bouton, par logiciel, et par IP / HTTP.
- Réseaux Peer To Peer Grand Public 85 et 200AV. Réseaux Hybrides CPL et Wifi.
- Réseaux CPL sur 220V en P2P et MDU.
- Réseaux Coaxiaux sur antenne télévision collective ou sur câble vidéosurveillance CCTV.
- Pont longue distance en paires téléphoniques et coaxial, réseaux hybrides 220V et téléphone.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | | 9 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce cours pratique vous propose l'essentiel de ce qu'il faut savoir pour concevoir et mettre en œuvre des réseaux TCP/IP. Il vous présentera d'une manière simple et concrète les principes et les techniques d'interconnexion et d'administration. Il vous montre comment mettre en place les principales applications de TCP/IP.

- 1) [Introduction à TCP-IP](#)
- 2) [Protocoles de la couche IP](#)
- 3) [IP sur Lan/Man/Wan](#)
- 4) [TCP-IP, la couche transport](#)
- 5) [Interconnexion de réseaux IP](#)

- 6) [TCP-IP applications](#)
- 7) [Administration des réseaux TCP/IP](#)
- 8) [Vers IPv6](#)
- 9) [La sécurité sur réseaux TCP/IP](#)

Participants

Techniciens informatiques.

Pré-requis

Aucune connaissance particulière.

1) Introduction à TCP-IP

- Notions fondamentales. Architecture et normalisation.
- Services et protocoles. Mécanismes de communication.
- Mode de transfert. Fiable et non fiable, connecté ou non connecté.
- Le modèle client serveur.
- Les RFC. Rôle de l'IETF, principe de la standardisation.

2) Protocoles de la couche IP

- Adaptation au réseau physique. De IP sur paire torsadée à IP sur Sonet/SDH.
- Les adresses réseau. Les classes d'adresses.
- Rôle et principe du masque. Configuration.
- La table de routage. Fonctionnement et analyse. Routage statique et dynamique : principes.
- Les sous-réseaux. Configurer un masque de sous-réseaux. Les précautions à prendre.
- Le protocole ICMP.
- La commande " ping " et " tracer ".
- Le protocole DHCP. Configurer un serveur. Serveur sur réseau différent : la traversée des routeurs.

Travaux pratiques

Construire un réseau TCP-IP, à partir de stations Ethernet, configurer les équipements. Protocole ICMP, provoquer l'émission de paquets et les analyser. Valider l'accessibilité.

3) IP sur Lan/Man/Wan

- IP sur Lan et Man. Associer une adresse IP à une adresse Mac. Requête ARP.
- IP sur LL et RNIS. Point to Point Protocol, HDLC-T. Utilisation sur liaison synchrone. Possibilités de multiplexage de protocole : NCP. La sécurité.
- IP sur Wan Frame Relay. Configuration. Séparer les flux IP dans différentes liaisons virtuelles. Gérer le CIR et les rafales. Associer adresse IP et DLCI.
- IP sur Wan ATM. Configuration. IP et la qualité de service ATM. IP sur CVP ou CVC. Associer adresse IP et VPI/VCI ou adresse ATM.
- MPLS. Intérêt et principe de mise en œuvre.

Travaux pratiques

A l'aide d'un routeur préconfiguré, valider la connectivité entre deux réseaux IP distants.

4) TCP-IP, la couche transport

- Adressage applicatif : numéro de port.
- Services TCP : établissement de la connexion TCP. Transfert en séquence, avec acquittement, et contrôle de flux. Libération sans risque de la connexion. Notion de fenêtres, Slow Start.
- Mode non connecté : UDP. Exemple d'échange.
- Interface socket. Principe de la conception d'application en réseau.

Travaux pratiques

Avec un analyseur, visualiser les phases d'un échange TCP.

5) Interconnexion de réseaux IP

- Passerelle. Définition. Translation d'adresses publique privée via la passerelle Internet (NAT, PAT).
- Répéteur. Interconnexion physique de réseaux.
- Pont. Segmentation du trafic. Filtrage.
- Spanning Tree Protocol : élection du pont racine, choix des ports passants.
- Routeur. Protocoles de routage dynamique. Routage à vecteur de distance : RIP, EIGRP. Routage à état de liaison : OSPF. Routage à vecteur de chemin : BGP.
- Switch. Techniques de commutation. Gestion de la bande passante. LANs virtuels : VLAN.
- Introduction aux réseaux sans fil (802.11x).

Travaux pratiques

Réaliser et valider une interconnexion de réseaux IP différents. Comparer l'utilisation de différents protocoles de routage. Comparer les performances en LAN et en VLAN.

6) TCP-IP applications

- Service de nom : DNS. Résolution des requêtes. Architecture d'un réseau de serveur de nom de domaines. Du top-level Internet au domaine Intranet.
- Transfert fiable : Ftp. Mode terminal et graphique. Commandes Ftp, configuration d'un serveur Ftp, sécurité.
- WWW : transfert http, application Web.
- Messagerie. Pop, Imap, SmtP.
- Telnet. Sécuriser les accès.
- Transfert simple. Tftp.
- Partage de ressources. Nfs.

Travaux pratiques

Configurer et réaliser un transfert de fichier FTP via un logiciel Client et via un explorateur. Configurer et réaliser un transfert de fichier TFTP. Configurer un serveur DHCP et un serveur DNS. Configurer un serveur de messagerie (SMTP et POP). Utiliser un service de messagerie. Etablir une session telnet. Accéder à un serveur http.

7) Administration des réseaux TCP/IP

- Constitution d'un système d'administration de réseaux. Administration de réseaux IP avec SNMP (Manager, protocole SNMP, MIBs). Les outils d'analyse.

Travaux pratiques

Administrer avec SNMP. Utiliser un monitoring.

8) Vers IPv6

- Se préparer à IPV6. Structure des adresses. Définir un plan d'adressage. Les adresses unicast, multicast, anycast. Les mécanismes de dialogue : la cohabitation V4-V6. Configuration automatique et manuelle.

Travaux pratiques

Exemples de configuration d'un plan d'adressage IPv6.

9) La sécurité sur réseaux TCP/IP

- IPSec. Le tunneling. Firewall, serveur proxy, translation d'adresse. Les Réseaux Privés Virtuels, VPN.

Travaux pratiques

Protection des applications par filtrage. Utilisation de la translation d'adresse

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | 14 | | | 7 | | | | | | | | |
| Bordeaux | | | | 14 | | | | | | | | |
| Bruxelles | | | | 14 | | | | | | | | |
| Genève | | | | 14 | | | | | | | | |
| Lille | | | | 14 | | | | | | | | |
| Luxembourg | | | | 14 | | | | | | | | |
| Lyon | | | | 7 | | | | | | | | |
| Nantes | | | | 14 | | | | | | | | |
| Paris | 28 | 26 | 23 | 14 | | | | | | | | |
| Rennes | | | | 14 | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | | | | 7 | | | | | | | | |
| Strasbourg | | | | 14 | | | | | | | | |
| Toulouse | 14 | | | 7 14 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

La VoIP permet de réduire les dépenses téléphoniques et d'intégrer voix et données. Ce cours vous permettra d'acquérir et de maîtriser les différents concepts propres à la VoIP. Vous apprendrez à assurer la qualité de service du trafic Voix sur IP (VOIP) et à l'utiliser pour de nouvelles applications.

[1\) Introduction et contexte technologique](#)

[2\) Rappels sur les couches protocolaires et les technologies de réseaux de données](#)

[3\) L'architecture H323](#)

[4\) L'architecture SIP](#)

[5\) L'architecture MGCP/MEGACO/H248](#)

[6\) Qualité de la Voix](#)

[7\) Qualité des réseaux de paquets](#)

Participants

Ingénieurs ou à des architectes réseaux qui désirent identifier les difficultés et connaître les bonnes démarches garantissant le succès de la mise en oeuvre des technologies de la voix sur IP.

Pré-requis

Bonnes connaissances sur TCP/IP. Connaissances de base en téléphonie.

1) Introduction et contexte technologique

Analyse du marché

- Répartition des coûts des réseaux de données.
- Répartition des coûts des réseaux téléphoniques.
- Les évolutions du marché/les perspectives de croissance.
- Les principaux acteurs de la TOIP/VOIP.
- Les enjeux et contextes.

Les questions importantes

- Pourquoi la VOIP (challenge, stratégie, avantage, inconvénient...).
- Les facteurs et motivations.
- Les composantes des réseaux d'aujourd'hui.
- La tendance des réseaux de demain.
- Les composantes organisationnelles.

Comparaison des réseaux de données et des réseaux voix

- La technologie téléphonie classique (architecture/mode de fonctionnement...).
- Les technologies des réseaux de données (architecture/mode de fonctionnement...).
- Avantages/inconvénients des solutions actuelles.

Le positionnement des technologies VOIP/TOIP

- Les approches des fournisseurs.

2) Rappels sur les couches protocolaires et les technologies de réseaux de données

- Introduction ou rappel du modèle OSI, Ethernet, LAN, WAN.

L'essentiel du protocole IP

- Mode de fonctionnement, adressage, classe, subnet, interprétation du contenu du header.
- Avec IPV6.

Mode de fonctionnement d'un routeur et des processus de routage

- Table de routage/commutation.
- Les ports/sockets.

Introduction des couches VOIP/TOIP

- Rôle du protocole UDP.
- Protocole temps réel RTP/RTCP.

3) L'architecture H323

La signalisation téléphonique classique

- Etapes d'un appel téléphonique.
- Les séquences.
- La signalisation.

Introduction du modèle H323

- Définition et présentation de la pile protocolaire.
- Présentation des composantes (Gatekeeper, Gateway, End point, MCU...).
- Signalisation au sein du modèle H323 avec et sans Gatekeeper.
- Description et présentation des protocoles H225 et H245.

4) L'architecture SIP

- Historique du protocole SIP.
- Les composantes (proxy server, redirect server, registrar server...).
- Présentation des architectures SIP et de la dynamique des flux associés.
- Les fonctions des serveurs SIP.

Introduction au protocole SIP

- Primitives, commandes.
- Comparaison des protocoles SIP et H323.

5) L'architecture MGCP/MEGACO/H248

- Historique du protocole MGCP.
- Présentation des composantes (MG, Access GW, MCU...).
- Présentation des architectures H248 et de la dynamique des flux associés.

Introduction au protocole H248

- Primitive, commandes.

6) Qualité de la Voix

Présentation de la voix

- Mode de fonctionnement, caractéristique, contraintes...
- Qualité de la voix, comment la mesurer ?
- Numérisation de la voix.
- Les obstacles et contraintes du transport de la voix sur un réseau en mode paquet.

Présentation des outils pour gérer la qualité de la voix

- Le codage du signal.
- Les codecs (PCM, CELP, ADPCM...).
- La bande passante.
- La compression.
- L'annulation et le traitement de l'écho.

7) Qualité des réseaux de paquets

- Définition de la qualité de service IP.
- Pourquoi mettre en place de la qualité de service ?

Présentation des modèles de qualité de service

- Diffserv, Intserv, COS / IP Precedence, 802.1Q/P.
- La Qos au sein d'une trame Ethernet.
- La Qos au sein d'un paquet IP.

La Qos au sein d'un réseau de données

- Les délais, la gigue.
- Mesure du délai d'acheminement (packetisation, bufferisation, sérialisation, codage...).
- La détection de silence.
- La fragmentation et l'entrelacement.
- Conception d'un réseau Data supportant de la VOIP.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | 21 | | 16 | | | | | | | | | |
| Lyon | 21 | | 16 | | | | | | | | | |
| Nantes | | | 23 | | | | | | | | | |
| Paris | 7 | 5 | 2 | 7 | | | | | | | | |
| Rennes | | | 23 | | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | 21 | | 16 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce stage vous montrera comment sécuriser des réseaux Voix sur IP. Vous apprendrez à vous prémunir efficacement contre les différents risques encourus, à définir une stratégie de sécurité, à l'appliquer et à maintenir un niveau de sécurité constant dans le temps.

[1\) Introduction VOIP et sécurité](#)

[2\) Les architectures VOIP](#)

[3\) Les menaces connues](#)

[4\) La sécurité des standards](#)

[5\) Firewalls et NAT](#)

[6\) Les VPN et le cryptage](#)

[7\) Convergence VoIP](#)

Pré-requis

Bonnes connaissances des réseaux TCP/IP et de la VoIP. Connaissances de base en sécurité informatique.

1) Introduction VOIP et sécurité

- Concepts. Problématiques de sécurité.

2) Les architectures VOIP

- Les protocoles SIP et H323.

- Le protocole IAX Open-source. Les protocoles annexes : MGCP, MEGACO, SIGTRAN, SIP-T.

- Architecture d'opérateur. IMS, IP Multimedia Subsystem. Qualité de service et performance.

3) Les menaces connues

- La confidentialité : protéger les flux media et les données de type signalisation.

- L'intégrité : contrôler et empêcher les modifications.

- La disponibilité et le déni de service.

- L'usurpation d'identité. La surfacturation. Le spam. La réglementation : les obligations légales.

4) La sécurité des standards

- Les failles et les faiblesses du protocole H323.

- Les mécanismes de sécurité complémentaires de la suite H323. H.235v2. H.235v3. H.323 Annexe J.

- Les failles et les faiblesses du protocole SIP.

- Les mécanismes de sécurité proposés par les RFC SIP. Authentification des flux de signalisation. Utilisation de S/MIME. Confidentialité des flux media. Utilisation de TLS. Intégration d'IPsec.

- La sécurité des protocoles d'opérateurs. Forces et faiblesses de MGCP et de Megaco.

5) Firewalls et NAT

Les firewalls

- Rôle. Statefull/Stateless. Spécificités de la VOIP : les ports dynamiques, les protocoles parapluies...

La translation d'adresse (NAT)

- Le problème : adressage privé, adressage public, évolution IPv6... Les solutions et les architectures.

NAT et firewall : les impacts sur la QoS.

- Les impacts sur l'établissement d'appels.

- Les effets sur la qualité de service : les flux media.

Les solutions envisagées

- Les ALG : Application Level Gateways, l'intelligence VoIP intégrée aux firewalls. Les boîtiers intermédiaires : des serveurs dédiés VoIP de contrôle dynamique de la sécurité. Les SBC : Session Border Controllers.

- Les VPN.

6) Les VPN et le cryptage

- VoIPsec. Association IPSec et VoIP. Difficultés.

- TLS : Transport Level Security. Sécuriser les flux de signalisation et intégrer aux protocoles VoIP.

- Impacts sur la QoS. Moteur de cryptage. Taille des paquets.

- SRTP : Secure Real Time Protocol. Sécuriser les flux de media. Le protocole de gestion des clés.

7) Convergence VoIP

- Les environnements : LAN, WiFi, Bluetooth, WAN.

- Les protocoles secondaires : TFTP. DNS. DHCP.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 23 | | 25 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Cette formation pratique de trois jours vous apporte toutes les connaissances indispensables pour mener à bien vos nouveaux projets de téléphonie sur IP. Le cours ne se contente pas de détailler le protocole, il donne une réelle dimension terrain au contexte d'utilisation de SIP.

- 1) [Objectifs et téléphonie traditionnelle](#)
- 2) [Architecture SIP](#)
- 3) [Les messages SIP](#)
- 4) [Les méthodes et extensions SIP](#)

- 5) [Les mécanismes de routage SIP](#)
- 6) [La sécurité associée à la Voix sur IP](#)
- 7) [Conclusion](#)

Participants

Ingénieurs ou architectes réseaux souhaitant acquérir une connaissance concrète de SIP.

Pré-requis

Bonnes connaissances de TCP/IP.

Travaux pratiques

Appel point à point entre deux UAC. Enregistrement des UAC sur le registrar server. Appel via un proxy server entre deux UAC. Enregistrement des Gateway SIP sur le registrar server. Appel via un proxy server entre un UAC et un téléphone analogique. Appel via deux proxies server entre deux UAC. Analyse des paquets.

1) Objectifs et téléphonie traditionnelle

- Le SIP Forum.
- Pourquoi SIP ? Les objectifs de SIP.
- Comparaison des architectures de téléphonie traditionnelle et les architectures SIP.

2) Architecture SIP

- 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. UAC/UAS. User Agent, proxy server, redirect server, registrar server. Gateway.
- Les mécanismes d'adressage SIP (URI, IP, E164).
- Les fonctions connexes (facturation, accounting, traduction de codec).

3) Les messages SIP

- Le principe requête/réponse.
- Les types de requêtes. Les types de réponses.
- Interprétation des Header requests, des champs TO, FROM, CONTACT...
- Etude de cas : dialogue client SIP <-> client SIP (peer to peer)...

4) Les méthodes et extensions SIP

Les méthodes

- Détails des méthodes : INFO, OPTION, MESSAGE...

SIP et les mobiles

- Le GSM, le GPRS.

La 3GPP

SIP et IMS (IP Multimedia Subsystem)

- Applications IMS, composants et architecture.

5) Les mécanismes de routage SIP

- Comment localiser les serveurs.
- Le routage SIP : description du mécanisme.
- Les serveurs proxies.
- Les solutions et les protocoles connexes à SIP.

6) La sécurité associée à la Voix sur IP

- Les menaces et les risques les plus communs.
- Disponibilité (LAN, WAN, IPBX).
- Différents niveaux d'intégrité (réseau, système, poste téléphonique).
- Confidentialité, non-répudiation, authentification, autorisation.
- Sauvegarde et restauration.
- Architecture des solutions de sécurité.

Le NAT Traversal

- SIP et la translation d'adresse.
- SIP et les Firewalls.
- Les solutions : SBC, TURN, STUN, ICE, UPNP...

7) Conclusion

- Le futur de SIP. Les applications du marché.
-

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 8 | 6 | 17 | 8 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

L'IMS forme le socle des futures infrastructures télécoms. Ce cours vous propose d'en appréhender l'architecture, d'examiner le rôle de ses différents éléments et de comprendre l'utilisation de SIP au sein des réseaux IMS.

- 1) [Genèse de l'IMS](#)
- 2) [Standardisation de l'IMS](#)
- 3) [Architecture de l'IMS](#)
- 4) [La signalisation dans l'IMS](#)
- 5) [Les extensions SIP de l'IMS](#)

- 6) [AAA dans l'IMS](#)
- 7) [Sécurité dans l'IMS](#)
- 8) [Qualité de service](#)
- 9) [Flux médias](#)

Participants

Ingénieurs ou architectes réseaux souhaitant acquérir une connaissance concrète et immédiatement utilisable de l'IMS.

Pré-requis

Connaissances de base du protocole SIP.

1) Genèse de l'IMS

- Réseaux radio GPRS/UMTS.
- Services et réseaux mobiles de troisième génération.
- Migration vers des réseaux tout IP.
- Vision pour l'IMS.

2) Standardisation de l'IMS

- 3GPP/3GPP2.
- IETF.
- Open Mobile Alliance.
- TISPAN.

3) Architecture de l'IMS

- Exigences de l'IMS.
- Principaux protocoles utilisés.
- Les éléments P-, I- et S-CSCF, les interfaces Gm et Mw.
- Les éléments HSS et SLF, les interfaces Cx et Dx.
- Réseaux "Home" et "Visited".
- Identification dans l'IMS.
- Applications USIM et ISIM.
- Connectivité IP.
- L'invocation de services, les "Initial Filter Criteria".

4) La signalisation dans l'IMS

- Enregistrement dans l'IMS, étude du call-flow.
- Etablissement et routage d'appel, étude du call-flow.
- Invocation de services, étude détaillée du call-flow : service appelant, service appelé.
- Interconnexion avec d'autres réseaux, impact sur le routage d'appel.

5) Les extensions SIP de l'IMS

- Les messages et headers SIP (Pheaders, 100rel, Path, Service-Route).
- Les enregistrements DNS (SRC, NAPTR...).

6) AAA dans l'IMS

- Authentification et autorisation.
- Protocole "Diameter".
- Architecture de facturation.
- Facturation Offline. Facturation Online.

7) Sécurité dans l'IMS

- Sécurité de l'accès.
- Sécurité dans le réseau.
- Utilisation d'IPSec, AKA.

8) Qualité de service

- Réserve de ressources.
- Autorisation de flux médias.
- QoS dans le réseau.
- Protocole COPS, SBLP (Service Based Local Policy).

9) Flux médias

- Encodage Voix, Vidéo et Texte.

Etude de cas

Présence. Messages instantanés Push-to-talk.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Lyon | | 18 | | | | | | | | | | |
| Paris | 13 | 11 | 22 | 13 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce stage propose d'approfondir les connaissances autour d'IMS afin d'appréhender le marché des services multimédias convergents fixe/mobile. Il complète le stage Orsys réf IMS en focalisant sur l'aspect " services ". Vous verrez tous les éléments nécessaires au développement et à l'intégration des services dans un réseau IMS (interfaces, API, contraintes, protocoles, etc.).

[1\) Historique et évolution](#)

[2\) L'architecture des services dans l'IMS](#)

[3\) Le développement de services pour l'IMS](#)

[4\) Conclusions et perspective pour l'IMS](#)

Participants

Ingénieur et architecte réseau/télécommunication.

Pré-requis

Connaissances de base en réseau informatique et multimédia sur IP.

1) Historique et évolution

Le Service Delivery Platform (SDP)

- Les principes de base.
- L'architecture.

Les évolutions des architectures

- Le modèle IN.
- L'OSA/Parlay, Parlay X, Java EE.
- Le SDP 2.0.
- Les services Web.

Les services traditionnels du réseau téléphonique

- La standardisation.
- Le roaming GSM.
- Les services GPRS.

2) L'architecture des services dans l'IMS

Les objectifs de l'IMS

- L'indépendance de la couche d'accès.
- Intégration de nouveaux services.
- Les services multimédias.

Rappel sur l'architecture IMS

- Les principes de base.
- L'architecture 3GPP et TISPA.
- Les modes de facturation.
- La gestion de la QoS.
- Les identités dans l'IMS.

Architecture des services IMS

- La localisation et l'exécution des services.
- Les rôles du S-CSCF et de l'Applications Servers (AS).
- Les SIP AS.
- Les fonctions IM-SSF et OSA SCS.
- Le comportement des AS.
- Les interfaces et protocoles.

Invocation et gestion des services

- Le profil de service.
- Principe des iFC.
- Le SCIM / service Broker.

ICS : IMS Communication Services

- L'identification des services ICSI et IARI.
- L'impact sur la signalisation SIP.
- Le MMtel services.
- La standardisation TISPA.
- La simulation de services PSTN par le core IMS.

Autres services multimédias

- Les conférences.
- Le Voice Call Continuity
- Le Combinational services.
- L'IMS centralized services.
- L'IPTV.

Les " Services Enablers "

- L'OMA.
- Le service Push To Talk.
- Présence et messagerie instantanée.

OSE : OMA Service Environment

- L'architecture.
- Architecture PEEM / SCIM.

Exemple

Exemples de call flows.

3) Le développement de services pour l'IMS

Les principes

- La portabilité.
- La convergence.
- Les couches d'abstraction.
- Les SDP et les API.

Applications pour terminaux

- L'USIM / ISIM.
- La structure d'une application.
- Choisir les API.
- Les API Java.
- Etude de la JSR 281.

Les applications réseaux

- L'OSA/Parlay.
- Le Parlay X.
- Le JAIN et IMS.
- Les SIP servlets.
- Etude de la JSR 289.
- Les applications Java EE.

IMS et Web 2.0

- Architecture des applications Web.
- Comparaison entre les services web et les services télécom.
- Intégration du Web 2.0 dans l'IMS.
- Les initiatives des opérateurs.

4) Conclusions et perspective pour l'IMS

IMS et business model

- L'approche traditionnelle.
- Le modèle Internet.
- La concurrence.

Services et contenu

- Data vs control.
- Comment attirer les développeurs.
- La confidentialité.

Tirer profit de l'IMS

- La convergence des réseaux mobiles et fixes.
- Adresser de nouveaux marchés.
- Optimiser le " time to market ".
- La personnalisation des services.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 30 | | 25 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Le logiciel Open Source Asterisk apporte une nouvelle brique au développement de la téléphonie sur IP (ToIP) et à son intégration dans les systèmes d'information. Cette formation vous apprendra à installer, configurer et mettre en œuvre Asterisk et l'ensemble de ses éléments. Elle se base sur l'architecture de SIP pour la Voix sur IP.

[1\) Introduction et problématique](#)

[2\) SIP : architecture, protocoles et composantes](#)

[3\) PABX et IPBX Asterisk](#)

[4\) Installation et configuration d'Asterisk](#)

[5\) Les services de téléphonie d'Asterisk et déploiement](#)

[6\) Analyse et perspectives des services basés sur Asterisk](#)

Participants

Administrateurs systèmes et réseaux, ingénieurs et architectes réseaux pour maîtriser le déploiement d'une plateforme de ToIP basée sur l'IPBX Asterisk.

Pré-requis

Bonnes connaissances en systèmes et réseaux.

Travaux pratiques

Mise en œuvre d'une plateforme fonctionnelle de téléphonie sur IP basée sur l'IPBX Asterisk. Il sera mis en fonctionnement réel l'ensemble des services de téléphonie de base augmentés d'autres services comme voicemail. L'interconnexion du réseau fixe avec cette plateforme finalisera les travaux pratiques.

1) Introduction et problématique

- Terminologie de la téléphonie et des infrastructures associées.
- La composante VoIP et intégration à la téléphonie.
- Bref aperçu des architectures de VoIP.
- Les acteurs : équipementiers, standardisation, régulation, opérateurs et fournisseurs de services.

2) SIP : architecture, protocoles et composantes

- Protocoles SIP et messages associés.
- Décorticage des messages (format MIME).
- Protocoles SDP, RTP et RTCP.
- Proxy, localisation, enregistrement.
- Codage et codec.

3) PABX et IPBX Asterisk

- Principes de base et architecture d'un PABX.
- Intégration des IPBX dans les solutions de ToIP.
- Contexte, situation et distribution d'Asterisk.
- Architecture et composantes d'Asterisk.
- Les principes de fonctionnement d'Asterisk.
- Les principaux fichiers de configuration d'Asterisk.
- Exemples de configuration d'Asterisk.
- Principes des plans de numérotage et interfonctionnement.

4) Installation et configuration d'Asterisk

- Installation et configuration de la plateforme support UNIX.
- Installation et configuration d'Asterisk.
- Installation et configuration de Softphone et de Hardphone.
- Configuration de base pour des appels basés sur SIP.
- Réalisation d'appel SIP.
- Configuration des Codecs.
- Mise en œuvre des services de voicemail de renvoi d'appel, etc.
- Analyse de trafic afin de maîtriser les échanges entre les diverses composantes.

5) Les services de téléphonie d'Asterisk et déploiement

- Configuration avancée d'Asterisk.
- Interfonctionnement entre plusieurs IPBX.
- Installation des cartes FXS et FXO.
- Interfonctionnement avec le réseau fixe.
- Analyse de trafic afin de maîtriser les échanges entre les diverses composantes.

6) Analyse et perspectives des services basés sur Asterisk

- Comprendre la problématique et la mise œuvre du NAT.
- Outils de tests de la plateforme.
- Intégration d'Asterisk avec les services Web classiques.
- Sécurité de la plateforme Asterisk.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | 4 | | 13 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce cours pratique vous propose l'essentiel de ce qu'il faut savoir pour concevoir et mettre en œuvre des réseaux TCP/IP. Il vous présentera d'une manière simple et concrète les principes et les techniques d'interconnexion et d'administration. Il vous montre comment mettre en place les principales applications de TCP/IP.

- 1) [Introduction à TCP-IP](#)
- 2) [Protocoles de la couche IP](#)
- 3) [IP sur Lan/Man/Wan](#)
- 4) [TCP-IP, la couche transport](#)
- 5) [Interconnexion de réseaux IP](#)

- 6) [TCP-IP applications](#)
- 7) [Administration des réseaux TCP/IP](#)
- 8) [Vers IPv6](#)
- 9) [La sécurité sur réseaux TCP/IP](#)

Participants

Techniciens informatiques.

Pré-requis

Aucune connaissance particulière.

1) Introduction à TCP-IP

- Notions fondamentales. Architecture et normalisation.
- Services et protocoles. Mécanismes de communication.
- Mode de transfert. Fiable et non fiable, connecté ou non connecté.
- Le modèle client serveur.
- Les RFC. Rôle de l'IETF, principe de la standardisation.

2) Protocoles de la couche IP

- Adaptation au réseau physique. De IP sur paire torsadée à IP sur Sonet/SDH.
- Les adresses réseau. Les classes d'adresses.
- Rôle et principe du masque. Configuration.
- La table de routage. Fonctionnement et analyse. Routage statique et dynamique : principes.
- Les sous-réseaux. Configurer un masque de sous-réseaux. Les précautions à prendre.
- Le protocole ICMP.
- La commande " ping " et " tracer ".
- Le protocole DHCP. Configurer un serveur. Serveur sur réseau différent : la traversée des routeurs.

Travaux pratiques

Construire un réseau TCP-IP, à partir de stations Ethernet, configurer les équipements. Protocole ICMP, provoquer l'émission de paquets et les analyser. Valider l'accessibilité.

3) IP sur Lan/Man/Wan

- IP sur Lan et Man. Associer une adresse IP à une adresse Mac. Requête ARP.
- IP sur LL et RNIS. Point to Point Protocol, HDLC-T. Utilisation sur liaison synchrone. Possibilités de multiplexage de protocole : NCP. La sécurité.
- IP sur Wan Frame Relay. Configuration. Séparer les flux IP dans différentes liaisons virtuelles. Gérer le CIR et les rafales. Associer adresse IP et DLCI.
- IP sur Wan ATM. Configuration. IP et la qualité de service ATM. IP sur CVP ou CVC. Associer adresse IP et VPI/VCI ou adresse ATM.
- MPLS. Intérêt et principe de mise en œuvre.

Travaux pratiques

A l'aide d'un routeur préconfiguré, valider la connectivité entre deux réseaux IP distants.

4) TCP-IP, la couche transport

- Adressage applicatif : numéro de port.
- Services TCP : établissement de la connexion TCP. Transfert en séquence, avec acquittement, et contrôle de flux. Libération sans risque de la connexion. Notion de fenêtres, Slow Start.
- Mode non connecté : UDP. Exemple d'échange.
- Interface socket. Principe de la conception d'application en réseau.

Travaux pratiques

Avec un analyseur, visualiser les phases d'un échange TCP.

5) Interconnexion de réseaux IP

- Passerelle. Définition. Translation d'adresses publique privée via la passerelle Internet (NAT, PAT).
- Répéteur. Interconnexion physique de réseaux.
- Pont. Segmentation du trafic. Filtrage.
- Spanning Tree Protocol : élection du pont racine, choix des ports passants.
- Routeur. Protocoles de routage dynamique. Routage à vecteur de distance : RIP, EIGRP. Routage à état de liaison : OSPF. Routage à vecteur de chemin : BGP.
- Switch. Techniques de commutation. Gestion de la bande passante. LANs virtuels : VLAN.
- Introduction aux réseaux sans fil (802.11x).

Travaux pratiques

Réaliser et valider une interconnexion de réseaux IP différents. Comparer l'utilisation de différents protocoles de routage. Comparer les performances en LAN et en VLAN.

6) TCP-IP applications

- Service de nom : DNS. Résolution des requêtes. Architecture d'un réseau de serveur de nom de domaines. Du top-level Internet au domaine Intranet.
- Transfert fiable : Ftp. Mode terminal et graphique. Commandes Ftp, configuration d'un serveur Ftp, sécurité.
- WWW : transfert http, application Web.
- Messagerie. Pop, Imap, SmtP.
- Telnet. Sécuriser les accès.
- Transfert simple. Tftp.
- Partage de ressources. Nfs.

Travaux pratiques

Configurer et réaliser un transfert de fichier FTP via un logiciel Client et via un explorateur. Configurer et réaliser un transfert de fichier TFTP. Configurer un serveur DHCP et un serveur DNS. Configurer un serveur de messagerie (SMTP et POP). Utiliser un service de messagerie. Etablir une session telnet. Accéder à un serveur http.

7) Administration des réseaux TCP/IP

- Constitution d'un système d'administration de réseaux. Administration de réseaux IP avec SNMP (Manager, protocole SNMP, MIBs). Les outils d'analyse.

Travaux pratiques

Administrer avec SNMP. Utiliser un monitoring.

8) Vers IPv6

- Se préparer à IPV6. Structure des adresses. Définir un plan d'adressage. Les adresses unicast, multicast, anycast. Les mécanismes de dialogue : la cohabitation V4-V6. Configuration automatique et manuelle.

Travaux pratiques

Exemples de configuration d'un plan d'adressage IPv6.

9) La sécurité sur réseaux TCP/IP

- IPSec. Le tunneling. Firewall, serveur proxy, translation d'adresse. Les Réseaux Privés Virtuels, VPN.

Travaux pratiques

Protection des applications par filtrage. Utilisation de la translation d'adresse

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | 14 | | | 7 | | | | | | | | |
| Bordeaux | | | | 14 | | | | | | | | |
| Bruxelles | | | | 14 | | | | | | | | |
| Genève | | | | 14 | | | | | | | | |
| Lille | | | | 14 | | | | | | | | |
| Luxembourg | | | | 14 | | | | | | | | |
| Lyon | | | | 7 | | | | | | | | |
| Nantes | | | | 14 | | | | | | | | |
| Paris | 28 | 26 | 23 | 14 | | | | | | | | |
| Rennes | | | | 14 | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | | | | 7 | | | | | | | | |
| Strasbourg | | | | 14 | | | | | | | | |
| Toulouse | 14 | | | 7 14 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours pratique, les participants seront en mesure de : installer, configurer et maintenir un routeur ou un commutateur, mettre en œuvre un routage statique ou dynamique, interconnecter des réseaux LAN via une solution WAN, filtrer le trafic, quel que soit le modèle de routeur Cisco, administrer des routeurs dans les meilleures conditions de sécurité.

[1\) Architecture d'un routeur Cisco](#)

[2\) Installation et configuration](#)

[3\) Configuration des commutateurs Cisco](#)

[4\) Configurer un routage IP](#)

[5\) Configurer un routeur pour les réseaux WAN](#)

[6\) La sécurité](#)

[7\) Exploiter un routeur Cisco](#)

[8\) Techniques de maintenance](#)

Participants

Ce cours s'adresse à toute personne souhaitant acquérir les connaissances de base, pratiques, nécessaires à la gestion de premier niveau des routeurs Cisco.

Pré-requis

Connaissances de base en réseaux d'entreprise et de TCP/IP. Ou connaissances équivalentes à celles apportées par les stages "TCP/IP, mise en œuvre" (réf. INR) ou "Introduction aux réseaux" (réf. TRM).

Travaux pratiques

Cours essentiellement pratique à partir de routeurs 26xx (1 routeur pour 2 stagiaires). Ce cours est indépendant du modèle et de la version d'IOS.

1) Architecture d'un routeur Cisco

- Le logiciel IOS opérationnel. La mémoire Flash. IOS exécuté en Flash. IOS exécuté en RAM.
- La configuration de démarrage. La mémoire NVRAM. Accès et sauvegarde.
- La configuration opérationnelle. La mémoire RAM.

2) Installation et configuration

Préparation de l'environnement du routeur

- Mise en place des connexions. Mise sous tension. Accès et configuration de la console. Passage en mode privilégié. Identification de la configuration matérielle. Identification des versions. Le mode de configuration.

Commandes de configuration générale

- Mise à l'heure, nom de host, mot de passe... Configuration minimum. Interfaces Ethernet. Interfaces Token Ring.

Commandes de visualisation

- Essais de validation. Fonction Ping. Fonction trace. Types d'accès au routeur : via la console, via le réseau.

Protection des accès de configuration

- Encryptage des mots de passe. Mise en place de filtres sur accès Telnet.

Travaux pratiques

Installation d'un routeur sur un LAN. Configuration des interfaces de dialogue avec le routeur. Protection des accès telnet par access-list. Vérification de l'accès LAN au routeur.

3) Configuration des commutateurs Cisco

La gamme des switches Catalyst

- La commutation de trames. Configurer une topologie de LANs fiabilisée. Algorithme Spanning-tree.

Les LAN virtuels : VLAN

- Principes et critères de constitution des VLAN. Commandes de configuration. Intégration des switches dans un réseau de routeurs.

Travaux pratiques

Mise en œuvre et prise en main d'un switch. Réalisation d'une configuration opérationnelle de VLAN.

4) Configurer un routage IP

- Généralités. Création d'un réseau d'interconnexion. Routage par défaut.
- Routage statique. Configuration des tables de routage. Vérifications de LAN à LAN.
- La continuité de service avec le protocole HSRP. Le routeur virtuel. Architecture d'une solution sécurisée.
- Routage dynamique RIP (I, II). Mise en œuvre du routage. Diffusion des tables. Vérifications. Utilisation du debug RIP. Traitement des incidents.
- Routage dynamique EIGRP. Les améliorations apportées à IGRP. Routage par sous-réseau.
- Configuration et mise en œuvre EIGRP. Les métriques EIGRP et les conséquences sur les choix. Réaction aux incidents. Supervision Routage. Répartition de charge.
- Routage dynamique OSPF.
- Configuration et mise en œuvre OSPF.

Travaux pratiques

Réalisation d'une interconnexion de LANs. Configuration de routes statiques. Configuration de routage dynamique. Validation, debug. Protection des applications par ACL étendue. Mise en oeuvre du protocole HSRP et validation des basculements.

5) Configurer un routeur pour les réseaux WAN

- Interfaces série PPP sur Ligne louée.
- Interfaces série Frame Relay. Configuration de l'interface physique. Configuration des interfaces séries virtuelles.
- Interface ATM. Description de la configuration sur circuit virtuel permanent.
- Interface BRI, PRI, RNIS. Description d'une configuration. Le mécanisme DDR.
- Le PPP et ses mécanismes de sécurité. Configuration du mode PAP et du mode CHAP. Protocole ML-PPP.
- Interfaces séries X25. Configuration.
- Cas particuliers. Interfaces série HDLC-T sur Ligne louée. Interfaces séries HDLC en Back to Back.

Travaux pratiques

Configuration des interfaces séries en PPP. Mise en oeuvre de PAP et CHAP. Validation du routage et du secours. Tests et debug des différentes configurations.

6) La sécurité

Adresses publiques, adresses privées

- Mise en oeuvre de la fonction de translation : NAT/PAT. Translation statique ou dynamique. Filtrer les accès pour une application donnée. Access-List étendue.

Fonctions complémentaires

- Traitement des requêtes DHCP. Orientation des broadcasts. Superviser un routeur en mode Web HTTP. Intégrer un routeur dans une administration snmp. Traitement des informations MIB disponibles. Récupérer les messages système sur un serveur syslog.

Travaux pratiques

Configuration d'une table de translation dynamique. Visualisation de la translation à l'aide du debug. Configuration d'un routeur en serveur DHCP. Configuration snmp et supervision des routeurs via un manager. Récupération des messages système via un serveur syslog.

7) Exploiter un routeur Cisco

- Récupération du mot de passe.
- Effacement de configuration : que faire ?
- Démarrage Cisco. Les états du registre de configuration. Télécharger une nouvelle version de pack logiciel.
- Sauvegardes. Cisco IOS : sauvegarde via TFTP. Sauvegarde configuration sur le réseau. Téléchargement d'une nouvelle configuration.
- Supervision. Vérification sur logiciel. Gestion des modifications. Gestion de configuration.

8) Techniques de maintenance

- Reconnaître et réparer des composants matériels défectueux. Réaliser une extension mémoire. Maintenance matérielle. Tests interfaces. Maintenance logicielle. Debugging.

Travaux pratiques

Sauvegarde/réinstallation de configuration et IOS via le réseau. Récupération après perte d'IOS en Flash. Récupération/remplacement de mot de passe.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | | | 22 | | | | | | | | | |
| Bordeaux | | | 22 | | | | | | | | | |
| Bruxelles | | | 22 | | | | | | | | | |
| Genève | | | 22 | | | | | | | | | |
| Lille | 20 | | 22 | | | | | | | | | |
| Luxembourg | | | 22 | | | | | | | | | |
| Lyon | 6 | | 22 | | | | | | | | | |
| Nantes | 20 | | 29 | | | | | | | | | |
| Paris | 13 | 18 | 15 | 6 | | | | | | | | |
| Rennes | 20 | | 29 | | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | | | 22 | | | | | | | | | |
| Strasbourg | | | 22 | | | | | | | | | |
| Toulouse | 6 | | 22 | | | | | | | | | |

Stage pratique
2 jours

Prix 2010 :
1260€ HT

Réf : CCN

Préparation à la certification Cisco CCNA

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Ces deux journées de préparation vous permettront d'acquérir les connaissances nécessaires au passage de l'examen CISCO-CCNA, un des examens indispensables pour l'obtention de la certification CISCO-CCNA.

[1\) Mise à jour des connaissances](#)

[2\) Révision](#)

Pré-requis

Avoir suivi les formations INR et ROC ou avoir les connaissances équivalentes.

1) Mise à jour des connaissances

- Revoir et compléter les points essentiels comme les technologies de commutation et de routage, CDP, DTP, VTP, RSTP, l'installation et la configuration d'un routeur, les listes d'accès (ACL)...

2) Révision

- Exercices avancés sur le fonctionnement des réseaux.
- Déroulement de tests afin d'éviter les pièges classiques de l'examen.
- Examen blanc type à base de QCM.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | 7 | | 9 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Un cours de niveau avancé qui vous permettra de bien maîtriser : les concepts des protocoles à vecteurs de distances, à état de liaisons, à vecteurs de chemins, les critères de sélection d'un protocole de routage, les caractéristiques des protocoles : RIP-1, RIP-2, EIGRP, OSPF, BGP, les mécanismes de la commutation IP, la conception des réseaux privés virtuels, la voix sur IP et la sécurité des accès.

- 1) Comparer les possibilités de routage
- 2) Routage à vecteurs de distance
- 3) Routage à état de liaisons
- 4) Routage à vecteur de chemin BGP

- 5) Routage multicast
- 6) QoS - Priorisation des flux
- 7) Réseaux Privés Virtuels : VPN
- 8) Le protocole IS-IS

Participants

Toute personne dont les fonctions nécessitent une connaissance de la configuration des protocoles de routage sur routeurs Cisco.

Pré-requis

Bonnes connaissances de TCP/IP et de la configuration des routeurs Cisco. Ou connaissances équivalentes à celles apportées par les stages "Routeurs Cisco, mise en oeuvre sur IP" (réf. ROC).

Travaux pratiques

Cours essentiellement pratique à partir de routeurs 26xx. Ce cours est indépendant du modèle et de la version d'IOS utilisés.

1) Comparer les possibilités de routage

- La topologie : arborescente ou maillée.
- La hiérarchisation : réseau plat ou avec backbone.
- Des services : priorisation ou non.
- Des flux : synchrone ou asynchrone.
- De critères techniques ou stratégiques : débit, délai, prix ou préférence.

2) Routage à vecteurs de distance

RIP 1 et RIP 2

- La simplicité de RIP. Traitement des boucles. La convergence. Traitement des messages. Routage par sous-réseaux, sécurisation. Diffusion en multicast, administration snmp. Gestion des routes externes, Next Hop. Authentification.

EIGRP

- Métriques multiples. Choix du meilleur chemin. Traitement des boucles, Split Horizon. Poison Reverse. Convergence. Algorithme DUAL de mise à jour par diffusion. Protocoles Hello, RTP. Gestion des routes externes. Feasible Distance Successeur Possible. Voisinage. Topologie. Configurer Eigrp. Mettre en oeuvre le partage de charge. Action de l'exploitant sur le choix des routes. Globalisation ou non des sous-réseaux. Filtrer le routage : les access-lists.

Travaux pratiques

Les commandes de configuration de RIP sur Lan, sur Wan. Valider les limites. Mise en oeuvre d'une interconnexion de réseaux. Vérification de la convergence sur incident. Création de problèmes et actions de debug sur RIP. Mise en oeuvre d'une interconnexion de réseaux IP EIGRP, avec utilisation de sous-réseaux. Vérification de l'importance des métriques. Configuration de l'authentification. Mise en oeuvre d'une répartition/partage de charge. Comparaison de la convergence EIGRP et RIP. Actions de debug eigrp.

3) Routage à état de liaisons

Concept

- Base de données et topologie. Les états de liens.

OSPF

- Métriques et chemins multiples : répartition de trafic.
- Le rôle du voisinage, délai de convergence rapide.
- Un réseau hiérarchisé par un backbone et des zones.
- La notion de routeur désigné. Diffusion sécurisée des états liaisons. Les mises à jour sur événement.
- Mise à jour sur réseau avec ou sans diffusion.
- Définir des zones OSPF avec ou sans globalisation.
- Stub Area, Not So Stub Area, liaison virtuelle.
- Les conséquences sur la diffusion.
- Configuration du routage du backbone, interzone, intra zone. Interpréter les informations de la base de données. Personnaliser le coût des liaisons.
- Optimiser la charge OSPF. Répartition du trafic.

Travaux pratiques

Mise en oeuvre d'une interconnexion OSPF sécurisée. Réalisation d'un réseau hiérarchisé et définition de zones OSPF, vérification des diffusions dans le backbone et de l'impact de la notion de zone terminale (stub area et NSSA) avec ou sans synthèse de route. Actions de debug OSPF.

4) Routage à vecteur de chemin BGP

- Définition. Systèmes autonomes. Topologie, tables, boucles, routes, routage politique. Vecteurs de chemins. Attributs. Procédures BGP. Echanges, mises à jour, sondages. Traitement du routage politique.

Travaux pratiques

Mise en oeuvre d'une interconnexion de réseaux IP à l'aide du protocole BGP4. Réalisation d'un réseau de systèmes autonomes. Vérification des diffusions dans le backbone. Actions de debug BGP. Création d'une table de décision.

5) Routage multicast

- Présentation. Implémentation du traitement des multicast sur Cisco. Le protocole IGMP sur LAN. Le protocole PIM Dense et Sparse mode entre routeurs. Les protocoles DVMRP, MOSPF sur le Backbone. Cisco GMP entre routeur et switch.

6) QoS - Priorisation des flux

- Définition des besoins. DiffServ : marquage des flux : DSCP. Les solutions : traffic shaping, mise en file d'attente. Fair Queuing, Priority Queuing. Custom Queuing. Priorisation par DLCI Frame Relay.

Travaux pratiques

Configuration des différents types de files d'attente. Validation de l'impact sur transferts.

7) Réseaux Privés Virtuels : VPN

- VPN MPLS. Les composants MPLS. Architecture VPN. Associer flux, label, QoS.
- VPN IPSec. Principe. Sélection d'un algorithme. Association route et tunnel. Principes de mise en oeuvre.

Travaux pratiques

Création de tunnel IPSec. Mécanismes de cryptage. Configuration IPSec. Vérification. Actions de debug.

8) Le protocole IS-IS

- Présentation.
- Implémentation et utilisation.
- Comparaison avec OSPF.

Travaux pratiques

Exemple d'utilisation du protocole IS-IS.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Aix | 20 | | 29 | | | | | | | | | |
| Lyon | 20 | | 29 | | | | | | | | | |
| Nantes | | | 15 | | | | | | | | | |
| Paris | 27 | 25 | 22 | 13 | | | | | | | | |
| Rennes | 13 | | 15 | | | | | | | | | |
| Sophia-antipolis | 20 | | 29 | | | | | | | | | |

Stage pratique
2 jours

Prix 2010 :
1260€ HT

Réf : CIO

Cisco, préparation à l'examen ROUTE (certif. CCNP)

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Ces deux journées vous permettront d'acquérir les connaissances nécessaires au passage de l'examen ROUTE.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

Pré-requis

Avoir suivi la formation ROP ou avoir les connaissances équivalentes.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

Revoir les points essentiels des protocoles EIGRP SIA, OSPF stub, etc. et compléter les sujets de la formation ROP.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | 4 | | | | | | | | | |

Stage pratique
2 jours

Prix 2010 :
1260€ HT

Réf : CXT

Cisco, préparation à l'examen TSHOOT (certif. CCNP)

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Ces deux journées vous permettront d'acquérir les connaissances nécessaires au passage de l'examen TSHOOT.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

Pré-requis

Avoir suivi les formations RCM et ROP ou avoir les connaissances équivalentes.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

Revoir et compléter les points essentiels comme le Control Plane, le Management Plane, le Data Plane, etc.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | 18 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Cette formation traite des fondamentaux de la problématique du transport de la voix et de la téléphonie sur IP. Elle vous permettra d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires à la mise en œuvre de la voix et de la téléphonie sur IP sur les réseaux actuels.

- 1) [Rappels sur la téléphonie traditionnelle](#)
- 2) [Signalisation téléphonique](#)
- 3) [Configuration des interfaces voix](#)
- 4) [Transport de la voix en paquets](#)

- 5) [Fax over IP](#)
- 6) [Les techniques QoS](#)
- 7) [Le protocole H323](#)
- 8) [Le protocole SIP et MGCP](#)

Participants

Ce cours est destiné aux techniciens et ingénieurs réseaux concernés par la technologie Voix sur IP dans un environnement Cisco.

Pré-requis

Bonnes connaissances des réseaux IP et de la configuration de routeurs Cisco. Expérience requise en administration de routeurs Cisco.

1) Rappels sur la téléphonie traditionnelle

- Les composants standard.
- Rôle et fonctionnement d'un PBX.
- Les principes de la signalisation.
- Les techniques de multiplexage.
- Les interfaces usuelles.

2) Signalisation téléphonique

- Les principes de la téléphonie sur les réseaux paquet.
- Les interfaces T1 et E1.
- Les signalisations CSS, ISDN, QSIG, SIGTRAN et SS7.

3) Configuration des interfaces voix

- Configuration des interfaces FXS, FXO et E&M.
- Paramétrage des timers.
- Configuration des ports digitaux.
- Configuration des interfaces RNIS.
- Configuration des options CCS.
- Techniques d'amélioration de la qualité de la voix.
- Monitoring & Troubleshooting des interfaces.

4) Transport de la voix en paquets

- Problématique.
- Les principes de la numérisation de la voix.
- Les principaux Codecs.
- Les contraintes inhérentes à la VoIP.
- Les composants.
- Les protocoles RTP, RTCP, CRTP.
- Calcul de la bande passante nécessaire.
- La sécurité en VoIP.

5) Fax over IP

- Les normes T38 et T37.
- La technique du Fax Pass-Through.

6) Les techniques QoS

- Principes de la QoS.
- Définitions.
- Les mécanismes de congestion réseau.
- Les causes de la congestion réseau.
- Présentation des différents modèles de QoS.
- Le modèle Integrated Services : le protocole RSVP.
- Le modèle Differentiated Services Model : Classification, Marquage, ToS / DSCP / CoS, 802.1p, PQ, CQ, WFQ, CB-WFQ, LLQ, RED / WRED.

7) Le protocole H323

- Présentation du protocole H323.
- Les composants de l'architecture.
- Etablissement d'un appel direct.
- Etablissement d'un appel via un Gatekeeper.
- Rôle et fonctionnement d'une MCU.
- Configuration du protocole.
- Monitoring & Troubleshooting de H323.

8) Le protocole SIP et MGCP

- Présentation des protocoles SIP et MGCP.
 - Les composants de l'architecture.
 - Les différents adressages.
 - Appel direct et via un proxy.
 - Configuration de SIP et de MGCP.
-

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 20 | | 22 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Cette formation traite des fondamentaux de l'administration réseau, de l'installation, du paramétrage et de l'utilisation des différents modules de CiscoWorks. Elle vous permettra d'acquérir les connaissances nécessaires à la mise en œuvre de la supervision réseau avec CiscoWorks dans un environnement Cisco.

- 1) [Introduction à CiscoWorks](#)
- 2) [Prise en main de CiscoWorks](#)
- 3) [RME](#)
- 4) [Campus Manager](#)

- 5) [Gestion des configurations](#)
- 6) [Surveillance des performances réseau](#)
- 7) [Supervision des erreurs et des alertes](#)
- 8) [Administration de CiscoWorks](#)

Participants

Ingénieurs et administrateurs réseaux en environnement Cisco.

Pré-requis

Bonnes connaissances en administration réseaux avec équipements Cisco. Expérience requise dans l'installation et la configuration de routeurs Cisco.

Travaux pratiques

Installation de CiscoWorks et paramétrage de CiscoWorks. Utilisation de RME et de Campus Manager. Analyse des performances réseau. Remontée et surveillance des alertes et des erreurs. Tâches d'administration courantes de CiscoWorks.

1) Introduction à CiscoWorks

- Les bases de l'administration réseau.
- Présentation de la gamme CiscoWorks.
- Installation et déploiement de CiscoWorks.
- Intégration de CiscoWorks avec d'autres plates-formes de supervision : HPOV & XML.

2) Prise en main de CiscoWorks

- L'accès au serveur.
- Navigation et ergonomie.
- La gestion des utilisateurs.
- Configuration des bases de données DCR, Campus, RME.
- DFM et IPM.
- CiscoView : présentation et utilisation.

3) RME

- Gestion de l'inventaire.
- Gestion des modifications.
- Créations de vues.
- Gestion des contrats.

4) Campus Manager

- Les services de topologie.
- Utilisation de User Tracking.
- Utilisation de Path Analysis.
- Gestion des modifications.
- Créations de vues.
- Gestion des contrats.

5) Gestion des configurations

- Paramétrage de CiscoView.
- Utilisation des outils de RME : Configuration Archive, Configuration Editor, NetConfiguration, Network Show Commandes, Software Image Manager et Change Audit Services.
- Gestion des VLAN.
- Gestion des images IOS.

6) Surveillance des performances réseau

- Utilisation d'IPM pour la surveillance des temps de réponse.
- Utilisation de RME.
- Visualisation des statistiques en temps réel avec CiscoView.

7) Supervision des erreurs et des alertes

- Utilisation de Campus Manager.
- Utilisation de CiscoView.
- Consoles d'administration et de surveillance de DFM.
- Gestion de SYSLOG avec RME.
- Surveillance de la disponibilité des éléments critiques avec RME.

8) Administration de CiscoWorks

- Les process de CiscoWorks.
 - Les jobs de CiscoWorks.
 - La maintenance des bases de données.
 - Mise à jour de CiscoWorks.
-

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 28 | | 30 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce stage vous apprendra à sécuriser l'accès à vos réseaux au moyen de firewalls Cisco (routeurs et "Appliance" PIX). Vous verrez comment configurer, déployer et maintenir ces équipements, mettre en place le filtrage de contenu, configurer un VPN et les accès distants.

[1\) Introduction et prise en main](#)

[2\) ACL et filtrage de contenu](#)

[3\) Principe d'accès sécurisé](#)

[4\) Configuration de VPN](#)

[5\) Configurer l'accès distant pour un client VPN](#)

[6\) Failover](#)

[7\) Maintenance du PIX](#)

[8\) IOS sécurisé](#)

[9\) Configuration des équipements avec Web SDM](#)

Pré-requis

Connaissances de base de la configuration d'un routeur Cisco et de la sécurité informatique. Ou connaissances équivalentes à celles apportées par les stages "Routeurs Cisco, mise en oeuvre sur IP" (réf ROC) et "Sécurité systèmes et réseaux, niveau 1" (réf FRW).

1) Introduction et prise en main

- Les Firewalls.
- Les appliances de sécurité.
- Les principales architectures.
- Installation et configuration. Les principaux éléments.
- Les modes d'accès. Les fichiers systèmes. Le protocole NTP. La journalisation.
- La translation d'adresse et les connexions. Protocole de transport. NAT. PAT. Commande "static".
- Configuration des interfaces.

Travaux pratiques

Prise en main de l'environnement de travail. Configuration de base du PIX, de NTP et du NAT.

2) ACL et filtrage de contenu

- Configuration des Access Control Lists.
- Filtrage des codes malveillants.
- Filtrage d'URL.

Travaux pratiques

Configuration des listes de contrôle d'accès (ACL).

3) Principe d'accès sécurisé

- AAA (Authentication, Authorization, and Accounting).
- Installation de Cisco Secure ACS.
- ACL chargeables.

Travaux pratiques

Configuration de l'authentification, de la comptabilisation et de l'autorisation (AAA) avec les ACL chargeables.

4) Configuration de VPN

- Avec IPSec : le protocole IKE, les algorithmes DES, 3DES, AES, MD5, RSA, SHA1, Diffie Hellman. L'autorité de certification. Fonctionnement et configuration d'IPSec.
- Avec WebVPN : configuration générale, configuration des serveurs et URL, du Port Forwarding. Définition du serveur E-mail Proxy. Filtrage de contenu et ACL.

Travaux pratiques

Configuration de VPN intersites avec clé partagée et certificat numérique.

5) Configurer l'accès distant pour un client VPN

- " Easy VPN ". Utilisateurs et groupes. XAUTH.
- Configuration VPN en "Hub and Spoke". Transparent Tunneling. Allowing Local LAN Access. Adjusting Peer Response Timeout.

Travaux pratiques

Configuration d'un accès distant pour un client VPN.

6) Failover

- Présentation. Configuration avec le câble série.
- Mode "Active/Standby" et "Active/Active".

Travaux pratiques

Configuration d'un Failover " Active/Standby ".

7) Maintenance du PIX

- Gestion de l'accès système.
- Gestion des niveaux d'accès utilisateur.
- Gestion des logiciels, des licences et de la configuration.
- Mise à jour de l'image système.

Travaux pratiques

Réalisation de quelques opérations de maintenance.

8) IOS sécurisé

- Caractéristiques de l'IOS CBAC (Context-Based Access Control).
- Configuration. Authentification. IPS.
- VPN avec clés partagées : préparation du réseau, configuration de l'IKE, d'IPSec.
- VPN avec autorité de certification (AC) : préparation du réseau, configuration de l'AC sur le routeur, d'ISAKMP et d'IPSec.
- Client VPN (Cisco Easy VPN). Configuration du serveur, du client sous Windows, du client depuis un routeur.

Travaux pratiques

Configuration des CBAC, de l'authentification, de la fonctionnalité IPS, de l'IPSec avec clés partagées, de l'IPSec avec autorité de certification et d'un client VPN.

9) Configuration des équipements avec Web SDM

- Présentation de Security Device Manager.
- Configuration des fonctions de sécurité Cisco IOS et des connexions réseaux.

Travaux pratiques

Configuration de sécurité et des connexions réseaux.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | 4 | | 6 | | | | | | | | |

Stage pratique
2 jours

Prix 2010 :
1260€ HT

Réf : CII

Cisco, préparation à l'examen IINS (certif. CCNA sécurité)

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Cette formation vous permettra d'acquérir les compétences nécessaires au passage de l'examen IINS.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

Pré-requis

Avoir suivi la formation SCI ou avoir les connaissances équivalentes.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

- Revoir et compléter les points essentiels du cours SCI : Security Device Manager, PKI, SAN, etc.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | | 2 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Cette formation vous permettra d'acquérir toutes les connaissances nécessaires au déploiement et au maintien d'une solution de sécurité basée sur Cisco ASA.

- | | |
|--|---|
| 1) Introduction | 7) VPN |
| 2) Traduction d'adresses et connexions | 8) Transparent Firewall |
| 3) ACL et Content Filtering | 9) Failover |
| 4) Groupes d'objets | 10) Cisco Security Appliance Device Manager |
| 5) Configuration AAA | 11) ASA-SSM |
| 6) Routage et commutation | 12) Maintenance |

Participants

Responsable sécurité. Ingénieur système et réseau. Architecte sécurité. Technicien réseau ou sécurité.

Pré-requis

Bonnes connaissances en administration réseaux avec équipements Cisco et en sécurité informatique.

1) Introduction

Technologies et caractéristiques des firewalls

- Présentation des firewalls.
- Terminologie
- Fonctionnalités des Firewalls.
- Exemples d'architecture.
- La gamme ASA.

Démarrage avec un ASA

- Interface utilisateur.
- Configuration du Firewall.
- Etat du Firewall.
- Paramétrage de NTP.
- Niveaux de sécurité ASA.
- Configuration de Syslog.

Travaux pratiques

Configuration basique d'un ASA.

2) Traduction d'adresses et connexions

- NAT dynamique, PAT et NAT statique.
- La fonction TCP Intercept.
- Connexions, redirection de ports.
- Configuration DMZ.

Travaux pratiques

Configuration d'un ASA en PAT avec deux et trois interfaces. Publication d'un serveur Web.

3) ACL et Content Filtering

- Présentation des ACL.
- Configuration des ACL.
- Filtrage de code actif malicieux.
- Filtrage d'URL.

Travaux pratiques

Filtrage de trafic réseau HTTP et FTP.

4) Groupes d'objets

- Présentation des groupes d'objets.
- Les usages.
- La configuration des groupes d'objets.

Travaux pratiques

Création et utilisation de groupes d'objets dans les ACL.

5) Configuration AAA

- Présentation de Cisco Secure ACS.
- Installation de Cisco Secure ACS.
- Configurer l'authentification et l'autorisation.
- Téléchargement des ACL.
- Dépannage AAA.

Travaux pratiques

Installation de CSACS. Configuration d'ASA en AAA.

6) Routage et commutation

- Rappels sur les VLAN.
- Fonctionnalités supportées.
- Routage statique et dynamique.
- Le Multicast.

Travaux pratiques

Configuration d'ASA en multi-VLAN, de RIPv2 et d'OSPF.

7) VPN

Mise en place des VPN

- Configuration d'IPSec.
- Le client VPN Cisco.

Configuration de l'accès distant avec Easy VPN

- Configuration du serveur Easy VPN.
- Caractéristiques d'Easy VPN distant.
- Présentation et configuration du client.

Configuration du WebVPN

- Présentation du WebVPN.
- Configuration du WebVPN.

Travaux pratiques

Mise en place d'un VPN site-à-site, d'un accès distant VPN et du WebVPN.

8) Transparent Firewall

- Transparent vs. Routed Firewall.
- Fonctionnalités non supportées.
- Configuration des adresses IP, des ACL et d'ARP.
- Maintenance et dépannage.

Travaux pratiques

Mise en place d'un firewall transparent.

9) Failover

- Présentation des modes de Failover. Configuration de Failover et de Lan Failover. Mise en place du Failover.
- Configuration de Failover.
- Configuration de Lan Failover.
- Mise en place du Failover en mode Active/Active.

Travaux pratiques

Mise en place d'un failover en mode Active/Standby, ainsi qu'en mode Active/Active.

10) Cisco Security Appliance Device Manager

- Utilisation de ASDM pour la configuration de ASA.
- Création de VPN site à site et d'accès distant VPN.

Travaux pratiques

Installation d'ASDM. Configuration de VPN.

11) ASA-SSM

- Présentation d'ASA SSM.
- Présentation d'AIP-SSM.
- Présentation de CSC-SSM.
- Configuration.

Travaux pratiques

Installation et mise en place d'une politique de sécurité de base.

12) Maintenance

- Configuration de l'accès.
- Niveaux de privilèges.
- Password Recovery.
- Gestion de l'IOS.
- Gestion de la configuration.
- Gestion des licences.

Travaux pratiques

Mise à jour de l'IOS. Sauvegarde de la configuration. Password Recovery.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | 5 | | 7 | | | | | | | | |

Stage pratique
1 jour

Prix 2010 :
740€ HT

Réf : SNA

Préparation à l'examen Cisco SNAF

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Cette journée vous permettra d'acquérir les compétences nécessaires au passage de l'examen CISCO-SNAF, un des examens indispensables pour l'obtention de la certification CISCO-CCSP.

[1\) Mise à jour des connaissances](#)

[2\) Révision](#)

Pré-requis

Avoir suivi la formation CPF ou avoir les connaissances équivalentes.

1) Mise à jour des connaissances

- Revoir les points essentiels comme l'installation et la configuration d'un firewall ASA, la mise en place des VPN, les opérations de maintenance...

2) Révision

- Exercices avancés sur le fonctionnement des firewalls CISCO ASA.
- Déroulement de tests afin d'éviter les pièges classiques de l'examen.
- Examen blanc type à base de QCM.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 27 | | 29 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours le participant sera capable de mettre en œuvre un réseau commuté de niveau 2, d'en assurer la fiabilité par redondance. Il aura également appris à mettre en œuvre la QoS nécessaire au traitement de la VoIP, ainsi qu'à réaliser la sécurisation des ports d'un switch.

[1\) Les réseaux de campus](#)

[2\) Construction d'un réseau de campus](#)

[3\) Gestion des liaisons redondantes](#)

[4\) Gestion du trafic](#)

[5\) Fiabilisation](#)

[6\) Traitement des multicast](#)

[7\) Contrôle d'accès au réseau](#)

Participants

Toute personne technicien, administrateur réseau, dont les fonctions nécessitent l'acquisition des connaissances de base, théoriques et pratiques, nécessaires à la mise en œuvre, la gestion et l'exploitation des commutateurs Cisco.

Pré-requis

Connaissances de base des réseaux d'entreprise et en particulier des mécanismes d'adressages IP.

Travaux pratiques

Cours essentiellement pratique à partir de switchs 2950. Ce cours est indépendant du modèle et de la version d'IOS.

1) Les réseaux de campus

- Evolution des LAN.
- Pontage, routage et commutation.
- Avantages et inconvénients des différentes possibilités.
- Choisir une solution adaptée.
- Organisation d'un réseau de switchs.
- Règles de topologie.

2) Construction d'un réseau de campus

- Les éléments de la couche physique.
- De l'Ethernet 10Mo à l'Ethernet Gigabit.
- Ethernet Full Duplex.
- Principes et protocoles.
- Lan virtuel : VLAN.
- Critères de conception des VLans (ports, adresses...).
- Les Lans virtuels étendus. Vlan Trunking Protocol (VTP).
- Affectation des accès mobiles. Dynamic Trunk Protocol (DTP). Cisco Discovery Protocol (CDP).
- Liaison de switch à switch. Inter Switch Link (ISL de Cisco) ou 802.1.q (standard IEEE).
- Groupement de liens : Ether Channel.

Travaux pratiques

Configuration d'un réseau switché. Mise en œuvre de LANs virtuels interconnectés. Configuration VTP.

3) Gestion des liaisons redondantes

- Spanning Tree Protocol (STP).
- Principes, algorithme.
- Configuration d'une topologie redondante.
- Précautions de réalisation.
- Impact sur la convergence.
- PVST+ (Per VLAN Spanning Tree), évolution du Spanning Tree.
- Routage inter VLAN.
- Définir des groupes de travail.

Travaux pratiques

Interconnexions Gigabit redondantes de switchs. Mise en œuvre du STP. Configuration des priorités, gestion du secours. Traitement des incidents en fonction du paramétrage.

4) Gestion du trafic

- Trafic de VLAN à VLAN.
- Intégration via un backbone.
- Performances du routage IP avec la commutation multiniveaux.
- Gestion des tempêtes et actions associées.
- Configuration de la qualité de service pour trafic data et trafic VoIP.
- Les classes de services 802.1P et leur mapping DSCP.
- Marquage des flux, priorisation et réservation de ressources.
- VLAN VoIP.
- Les apports MPLS (Multi Protocol Label Switching).
- Les IP Switches.

Travaux pratiques

Mise en œuvre de différents trafics. Comparaison de performance.

5) Fiabilisation

- Le protocole HSRP (Hot Standby Routing Protocol).
- Mise en œuvre d'une solution fiabilisée.
- Validation des basculements.

Travaux pratiques

Configuration d'un cluster de commande de switches avec secours transparent par HSRP. Validation des basculements. Configuration des priorités et de la préemption.

6) Traitement des multicast

- Rôle et principe du multicast.
- Traitement niveau liaison. Les différents protocoles : IGMP.
- Le rôle du protocole PIM (Protocol-Independent Multicast).
- PIM V1 et V2.
- Mise en œuvre de la fonction IGMP snooping.
- Gestion de la diffusion des multicast.

Travaux pratiques

Réalisation et gestion de la diffusion des multicast dans un réseau de switches.

7) Contrôle d'accès au réseau

- Mécanismes de filtrage.
- Filtrage du trafic.
- Listes standard, étendue.
- Par adresse, port, applications, flux.
- Ports sécurisés et actions associées.

Travaux pratiques

Mise en œuvre des protections d'accès par critères. Filtrage sur accès physique. Filtrage sur trafic.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 28 | 26 | 16 | 14 | | | | | | | | |

Stage pratique
2 jours

Prix 2010 :
1260€ HT

Réf : CCT

Cisco, préparation à l'examen SWITCH (certif. CCNP)

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Cette formation vous permettra d'acquérir les compétences nécessaires au passage de l'examen SWITCH.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

Pré-requis

Avoir suivi la formation RCM ou avoir les connaissances équivalentes.

[1\) Mise à jour des connaissances et révision](#)

Revoir et compléter les points essentiels du cours RCM : modèle PPDIOO, Private VLAN, Cisco Express Forwarding, Wifi, VRRP, etc.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | 25 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce séminaire vous permettra d'appréhender la problématique et l'intérêt des annuaires d'entreprise. Il vous présentera le protocole LDAP et vous montrera comment mettre en œuvre les annuaires et méta-annuaires en s'appuyant sur cette technologie.

- | | |
|---|--|
| 1) Introduction | 4) Outils de mise en place des annuaires et interopérabilité |
| 2) Architecture de LDAP | 5) Conclusion : conception d'un annuaire d'entreprise |
| 3) Développement d'applications utilisant les annuaires | |

Participants

Décideurs et chefs de projets confrontés à la mise en place d'un projet mettant en œuvre des annuaires d'entreprise basés sur la technologie LDAP. Personnels de l'équipe informatique désirant comprendre le protocole LDAP, les outils le mettant en œuvre et les impacts d'organisation liés au protocole LDAP.

Pré-requis

Bonnes connaissances dans le domaine des réseaux.

1) Introduction

- Notion d'annuaire : base de données d'annuaire, architecture client/serveur.
- Principe des annuaires distribués : modèles de distribution de l'information, modèle de distribution de l'accès.
- Standard LDAP : historique, OSI, structure X.500.
- Principe des répertoires dans X.500, approche allégée pour l'accès dans LDAP.

2) Architecture de LDAP

- Les modèles de LDAP : modèle d'information, modèle de désignation, modèle de service, modèle de sécurité.
- Modèle d'information : stockage de l'information, principe des classes, notion d'OID, attributs et syntaxe, structure de codification ASN.1).
- Modèle de désignation : dénomination des objets LDAP, structure de dénomination, interfaces de requêtes LDAP et interface d'échange (LDIF), requête par les URL LDAP.
- Modèle de service : principe des services LDAP, services disponibles, filtres LDAP, utilisation des services.
- Gestion distribuée des annuaires LDAP : modèle de duplication et de distribution, normalisation en cours.
- Modèle de sécurité : sécurité interne (gestion des accès), sécurité externe (authentification, cryptage), gestion des authentifications par SASL (Simple Authentication and Security Layer), intégration des protocoles de sécurisation (RSA, DES, etc.).

3) Développement d'applications utilisant les annuaires

- Interface standard LDAP : interface avec le langage C/C++. Interface Java (JNDI), interface avec les langages de scripts (Perl).
- Interfaces propriétaires : approche Sun/Netscape, approche Microsoft avec ADSI (Active Directory System Interface).
- Portée des applications basées sur les annuaires : exemples fonctionnels d'utilisation des annuaires.

4) Outils de mise en place des annuaires et interopérabilité

- Outils nécessaires pour la mise en place d'annuaire : administration, développement, contrôle d'accès.
- Bilan de l'offre du marché en matière d'annuaire : offres des éditeurs principaux, caractéristiques et points forts. Exemple de Netscape (Netscape Directory Server), Netware Directory Services, solutions Sun (iPlanet), solutions IBM, solutions Microsoft.
- Méta-annuaire : principe et architecture des méta-annuaires, offre du marché.
- Interopérabilité des annuaires : interopérabilité des annuaires et des plates-formes système.

5) Conclusion : conception d'un annuaire d'entreprise

- Approche de méthodologie de conception d'un annuaire.
- Etapes de la conception fonctionnelle d'un annuaire.
- Etapes de la conception technique.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | | 2 | | | | | | | | |

Stage pratique
3 jours

Prix 2010 :
1580€ HT

Réf : LDA

Annuaire LDAP sous Windows

[Les prochaines sessions](#)

OBJECTIFS

Ce cours pratique vous permettra de maîtriser la notion d'annuaire ainsi que le fonctionnement du protocole LDAP. Il vous montrera comment LDAP est utilisé dans les systèmes d'exploitation, comment l'intégrer dans les applications et le mettre en œuvre avec l'Active Directory et l'ADAM (Active Directory Application Mode).

[1\) Introduction](#)

[2\) Architecture et mise en œuvre de LDAP](#)

[3\) Stratégie de sécurité de l'Annuaire](#)

[4\) Applications utilisant l'Active Directory](#)

[5\) Conclusion](#)

Participants

Professionnels de l'informatique confrontés à un projet de mise en place d'annuaire LDAP sous Windows 2000/2003 et désirant comprendre la définition d'un schéma d'annuaire, les possibilités de programmation des accès applicatifs et les capacités d'interopérabilité.

Pré-requis

Connaissances de base de l'administration Windows 2000/2003 en environnement de domaines et des réseaux.

1) Introduction

- Notion d'annuaire. Principe de répertoire distribué ; sécurisation du répertoire.
- Infrastructure liée à l'annuaire.
- Standard lié à LDAP : historique, OSI, structure X.500.
- Présentation des principales versions de LDAP.
- Annuaire sous Windows 2003 : Active Directory et ADAM, architecture de l'Active Directory. Différences.

Travaux pratiques

Mise en place de l'Active Directory. Installation de l'infra-structure TCP/IP et de l'ADAM. Observation du contenu de l'annuaire après installation.

2) Architecture et mise en œuvre de LDAP

- Les modèles de LDAP. Modèle d'information.
- Gestion des données : structure de codification ASN.1, gestion des informations et des attributs attachés aux objets.
- Gestion du schéma. Contrôle de l'intégrité référentielle.
- Le modèle de désignation dans LDAP : structure arborescente de l'espace des noms dans LDAP.
- Modèle de service : protocole client-serveur de recherche, gestion des requêtes LDAP, notion de bind et authentification.
- Accès à LDAP : utilisation de la dénomination sous forme d'URL, principe des requêtes LDAP.
- Lien entre le système et l'Active Directory : classes importantes dans l'annuaire et signification.
- Modèle de distribution : principe de la réplication de l'annuaire, distribution de l'Active Directory.

Travaux pratiques

Extension du schéma pour ajouter des informations applicatives. Modification des outils du système pour administrer le contenu de l'annuaire. Soumission de requêtes LDAP.

3) Stratégie de sécurité de l'Annuaire

- Principe de l'authentification : LDAP sans authentification. Sécurisation sur les communications réseau. Protection des données : définition des ACL, contrôle d'accès.

Travaux pratiques

Sécurisation de l'accès aux données.

4) Applications utilisant l'Active Directory

- Outils de développement pour LDAP, interface de programmation LDAP (API) accessible en C/C++. Accessibilité via le Web : URL d'accès à LDAP, interface entre LDAP et Java. Interface de développement ADSI.

Travaux pratiques

Exemple de programme interrogeant l'annuaire OpenLDAP. Utilisation de l'annuaire pour l'authentification sur le Web.

5) Conclusion

- Autres solutions d'annuaires.
- Outils nécessaires pour la mise en œuvre des annuaires, modèles des méta-annuaires.
- Capacité d'interopérabilité entre l'Active Directory Windows 2000 et les annuaires autres.
- Conception d'un annuaire d'entreprise.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Lille | 20 | | | | | | | | | | | |
| Paris | 13 | | 8 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Ce cours pratique vous permettra de maîtriser la notion d'annuaire ainsi que le fonctionnement du protocole LDAP. Il vous montrera comment prendre en compte les aspects sécurité liés à la mise en place d'un annuaire global d'entreprise. Les exercices se basent sur les possibilités OpenLDAP, l'offre d'annuaire du domaine public sous Unix.

[1\) Introduction](#)

[2\) Architecture et mise en œuvre de LDAP](#)

[3\) Stratégie de sécurité de l'annuaire](#)

[4\) Développement d'applications utilisant un annuaire LDAP](#)

[5\) Conclusion](#)

Participants

Professionnels de l'informatique confrontés à un projet de mise en place d'annuaire sous Unix en utilisant OpenLDAP et désirant comprendre la définition d'un annuaire d'entreprise, les possibilités de programmation des accès applicatifs et les capacités d'interopérabilité.

Pré-requis

Connaissances de base de l'administration Linux/Unix et des réseaux.

Travaux pratiques

Des exercices alterneront avec les exposés magistraux pour fournir une réelle illustration des concepts présentés.

1) Introduction

- Notion d'annuaire.
- Principe de répertoire distribué.
- Infrastructure liée au répertoire.
- Standard lié à LDAP : historique, OSI, structure X.500.
- Annares avec OpenLDAP.
- Installation de OpenLDAP sous Linux. Présentation des fichiers de configuration de OpenLDAP.

2) Architecture et mise en œuvre de LDAP

- Les modèles de LDAP.
- Modèle d'information.
- Gestion des données.
- Gestion du schéma. Edition du schéma dans OpenLDAP.
- Le modèle de désignation dans LDAP.
- Modèle de service.
- Accès à LDAP.
- Modèle de distribution.

Travaux pratiques

Définition d'un modèle d'annuaire dans OpenLDAP. Extension du schéma pour définir dans l'annuaire des informations applicatives. Utilisation de l'annuaire pour sous-tendre l'authentification du système. Soumission de requêtes LDAP. Utilisation des filtres d'interrogation LDAP. Mise en place d'un annuaire distribué avec SLURP. Utilisation des referral vers d'autres annuaires.

3) Stratégie de sécurité de l'annuaire

- Principe de l'authentification : LDAP sans authentification, authentification de base. Authentification et sécurisation de la communication.
- Support de l'authentification en fonction du niveau de version de LDAP.
- Protocoles de sécurisation sur les communications réseau : authentification et sécurisation de la communication, protocoles importants (RSA, DES, ...), intégration dans LDAP.

Travaux pratiques

Mise en place du module SSL dans OpenLDAP. Sécurisation de l'accès aux données. Authentification des utilisateurs.

4) Développement d'applications utilisant un annuaire LDAP

- Interfaces de développement LDAP.
- Utilisation des annuaires dans des scripts.
- Accessibilité via le Web : URL d'accès à LDAP. Interface entre LDAP et Java.
- Utilisation d'applications sur des clients non Unix.

Travaux pratiques

Exemple de programme interrogeant l'annuaire OpenLDAP. Exemple en C utilisant les API LDAP. Exemple de clients sous Windows utilisant des requêtes sur un annuaire OpenLDAP/Unix.

5) Conclusion

- Autres solutions d'annuaires du marché sous Unix : Netscape, Netware Directory Services, solutions Sun.
- Outils nécessaires pour la mise en œuvre des annuaires, modèles des méta-annuaires.
- Approche de conception d'un annuaire d'entreprise..

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | 6 | | 8 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Cette formation vous permettra de comprendre le fonctionnement des courants porteurs et leurs applications dans l'entreprise sur les réseaux électriques, les paires téléphoniques et les câbles coaxiaux. Elle vous apprendra à déployer des projets CPL pour différents contextes.

[1\) Principes de la technologie CPL](#)

[2\) Architectures](#)

[3\) Marchés et principales applications du CPL](#)

[4\) Gestion de projets et mise en oeuvre](#)

[5\) Travaux pratiques](#)

Participants

Responsable réseaux, informaticien, responsable d'étude souhaitant comprendre comment le CPL peut être utilisé de façon complémentaire aux réseaux filaires et sans fils. La formation s'adresse aussi aux bureaux d'études, et aux ingénieurs d'affaires opérant dans les réseaux, désireux de proposer des solutions innovantes et économiques qui réutilisent au maximum les câbles déjà posés.

Pré-requis

Connaissances de base des réseaux IP et des architectures réseaux 100Base-T.

1) Principes de la technologie CPL

- Caractéristiques. Apports. Modèle OSI, OFDM. Historique.
- Performances par protocoles.
- Puissance d'émission.
- Fréquences. Atténuations.
- Apport des prises gigognes filtrées.
- Clé de cryptage. Appairage.
- Gamme de produits CPL.
- Segmentation Peer To Peer et MDU.
- Répétition.
- Normalisation I3E P1901.
- Principaux acteurs du marché et évolutions.

2) Architectures

- Architectures électriques monophasées et triphasées.
- Méthodes de couplage de phases.
- Topologies types.
- Architectures sur paires téléphoniques libres.
- Cas des réseaux étendus longue distance mixtes électriques et téléphoniques.
- Architectures sur antennes de télévision collective.
- Contournement d'ampli vidéo.
- Réutilisation de câbles coaxiaux de vidéosurveillance.
- Construire des réseaux complexes hybrides.

3) Marchés et principales applications du CPL

- Principaux avantages du CPL.
- Marchés.
- Applications IP. Extensions de réseaux filaires et Wifi. Ponts longues distances. Migration de réseaux de Vidéo surveillance analogiques en IP. Affichage dynamique. IPTV / VOD. Plan de Reprise d'Activité.

4) Gestion de projets et mise en oeuvre

- Pré-requis. Etapes. Plans.
- Visite sur site.
- Procédures de tests.
- Matériels de test.
- Logiciels de tests.
- Firmware, accessoires, mesure des performances TCP et UDP.
- Méthode de couplage de phases.

Etude de cas

Travail sur plusieurs cas de figures à partir de plans et de pré requis techniques : école, bureaux, open space, multibâtiments / multi-étages

5) Travaux pratiques

- Elaboration, configuration et tests de plusieurs réseaux CPL.
- Utilisation des logiciels d'administration CPL.
- Utilisation de plusieurs utilitaires de tests et mesures de la bande passante.
- Configuration non IP, appairage par bouton, par logiciel, et par IP / HTTP.
- Réseaux Peer To Peer Grand Public 85 et 200AV. Réseaux Hybrides CPL et Wifi.
- Réseaux CPL sur 220V en P2P et MDU.
- Réseaux Coaxiaux sur antenne télévision collective ou sur câble vidéosurveillance CCTV.
- Pont longue distance en paires téléphoniques et coaxial, réseaux hybrides 220V et téléphone.

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | | 9 | | | | | | | | |

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, vous aurez compris les objectifs et les caractéristiques d'un projet vidéo IP, ainsi que les principaux avantages de l'IP sur l'analogique. Vous aurez appris à choisir les bons équipements, à optimiser l'architecture, le stockage, l'archivage, l'analyse, ainsi qu'à anticiper et à gérer l'évolution d'un réseau.

[1\) Introduction](#)

[2\) Gérer un projet de vidéosurveillance](#)

[3\) Caméras](#)

[4\) Réseaux](#)

[5\) Stockage et analyse](#)

[6\) Acteurs, normalisations et perspectives](#)

Participants

Responsable sécurité ou vidéosurveillance, responsable réseaux en charge de la surveillance IP. Responsable d'études et responsable d'affaires dans le domaine de la sécurité désireux de maîtriser les étapes clés d'un déploiement IP et les principaux avantages liés à cette technologie vs l'analogique. Responsable d'affaires, conducteur de travaux et personnel de bureaux d'études. Technicien installateur.

Pré-requis

Connaissances de base des réseaux IP et des architectures réseaux 100Base-T.

1) Introduction

- L'évolution des architectures de vidéosurveillance (du VCR au NVR, NVS).
- Tableau comparatif analogique et numérique.
- Forces et faiblesses de l'IP.

2) Gérer un projet de vidéosurveillance

- Urbain ou Privé.
- Eléments clés d'un système de vidéosurveillance.
- Rédaction d'un cahier des charges.
- Acquisition / Caméras.
- Transmission / Réseaux.
- Enregistrement / Enregistreurs.
- Détection / Exploitation manuelle et automatique.
- Les objectifs, les erreurs à ne pas commettre.
- La législation.

3) Caméras

- Qu'est-ce qu'une caméra IP ?
- Nombre de zones à couvrir. Type de zone et de trafic.
- Modèles actuels et critères de choix.
- Dômes ou fixes, mobiles, champ, extérieur ou intérieur, luminosité, jour/nuit, infra-rouge, LED, thermique.
- Résolutions, capteurs, méga-pixel, HDTV...
- Optiques, focales, auto Iris, correcteurs de lumière...
- Réglages IP et services réseaux embarqués.
- Audio et type d'alimentation.
- Stockage embarqué, mémoire et API.

Travaux pratiques

Configuration d'une caméra IP.

4) Réseaux

- Nombre de caméras ? Distances ?
- Optimiser la bande passante, le budget et les architectures.
- Segmentation, réutilisation de câblages coaxiaux en IP.
- Gestion des accès distants.
- Configuration routeurs.
- Adresses IP fixes ou DHCP.
- Sécurisation des données et des accès.

Travaux pratiques

Création d'un réseau de caméras IP cat5, coax, Tél et Wifi, avec accès distants, tests de bande passante.

5) Stockage et analyse

- Centralisé ou déporté, DVR, NCR, NAS.
- Calendriers. Gestion des alarmes. Durée et résolution. Fréquence d'enregistrement.
- L'espace disque. Redondance. Sauvegarde. Raid.
- Nombre de postes de visualisation (SD ou HD).
- Visualisation externe (WAN).
- Gestion des droits d'accès.
- Gestion du temps.
- Gestion des utilisateurs et des profils.

Etude de cas

Sur schémas, points de vente, école, site industriel, aéroport, milieu urbain...

6) Acteurs, normalisations et perspectives

- Acteurs du marché (matériels, logiciels).
 - Normalisation et interopérabilité. CNIL.
-

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | 25 | | | | | | | | | |

OBJECTIFS

Vous apprendrez à maîtriser et optimiser les différents composants matériels, logiciels et réseaux d'un projet de Télévision Numérique (IPTV) ou de Vidéo à la Demande (VOD). Vous comprendrez les étapes clés d'un déploiement, les critères de qualité et de performances.

[1\) Introduction](#)

[2\) Définir les objectifs du projet](#)

[3\) Projet IPTV : définir le plan de chaînes](#)

[4\) Réception et passerelles DVB](#)

[5\) Services additionnels du MiddleWare](#)

[6\) Autres éléments](#)

[7\) Terminaux connectés et STP intégrées](#)

[8\) L'architecture réseaux](#)

[9\) Marché de l'IPTV et évolutions](#)

Participants

Responsables d'exploitation d'hôtels, d'hôpitaux, responsables multimédias ou bureautiques, informaticiens, responsables d'études vidéo TV, bureaux d'études, antennistes souhaitant comprendre les changements amenés par l'IPTV, ingénieurs d'affaires en charge de la commercialisation de solutions de solutions IPTV/VOD.

Pré-requis

Connaissance des bases des réseaux IP, de la vidéo et des architectures réseaux 100Base-T.

1) Introduction

- Historique de la vidéo en habitat collectif : Télévision analogique, TNT, satellite, câble, Pay Per View.
- Définition de l'IPTV ou Télévision Numérique, VOD.
- Apports du numérique en termes de nouveaux services.
- Fidélisation et différenciation des services.

2) Définir les objectifs du projet

- Pour quel type de projet : hôtels, hôpitaux, communication d'entreprises. Accès par télé et/ou PC.
- Pour quels objectifs : image ou fidélisation, rentabilité immédiate ou partielle, publicité ciblée.
- Modèle économique.
- Qualité (SD, HD).
- Equipement partiel ou général.
- Projet de Diffusion 100% IP ou Hybride VOD et télévision par fréquences hertziennes.

3) Projet IPTV : définir le plan de chaînes

- Chaînes gratuites, internes ou payantes SD ou HD.
- Langues : choix des bouquets satellites, TNT.
- Options pour les chaînes et les services d'utilisation : Catchup TV et TimeShifting.

4) Réception et passerelles DVB

- Antennes et paraboles. LNB. Décodeurs satellite. Transpondeurs. Modules Cam décryptage PRO. Passerelle Vidéo/Passerelle DVB. Nombre de chaînes supportées. Encodeurs. Interfaçage PMS. Redondance.

5) Services additionnels du MiddleWare

- Mosaïque multichânes. Langues, sous-titres.
- Radios, Pay TV, VOD, JukeBox Audio.
- Portail Web (sélection de sites d'information). Emails/Messagerie. Check out. Réveil. Interface PMS. Jeux. Flux RSS.
- Personnalisation services par groupe de chambres (entreprises en séminaires...).
- Personnalisation de services par groupe de chambres.

6) Autres éléments

- Encodeurs.
- Serveur de Mosaïque, Scrambler, Transrating.

7) Terminaux connectés et STP intégrées

- Terminaux de chambres.
- Set Top Box.
- Modèles de télévisions.
- Autres services IP (TOIP, Internet...).

8) L'architecture réseaux

- Les protocoles à utiliser.
- La bande passante.
- Le taux d'utilisation du service.
- Le câblage (RJ45, RJ11,...)
- Intérêt des Switchs Multicast IGMP.
- Passerelle Wan pour les mises à jour.

9) Marché de l'IPTV et évolutions

- Les constructeurs et les éditeurs.
 - Les fournisseurs de Set Top Box et d'éléments réseaux.
 - Evolutions : compression, 3D, nouveaux débits réseaux.
-

Dates des prochaines sessions

| Centre / Mois | Sep. 10 | Oct 10 | Nov 10 | Dec 10 | Jan. 11 | Fév. 11 | Mar. 11 | Avr. 11 | Mai 11 | Juin 11 | Juil. 11 | Aoû. 11 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|
| Paris | | | | 2 | | | | | | | | |