



Catalogue de Formations



Réseaux



Convergence



Cisco



Sécurité

LENEO

261, rue de Paris
93100 MONTREUIL

contact@leeneo.fr

Tél : 01 49 72 90 40
Fax: 09 72 12 45 38



RÉSEAUX

- Les architectures réseaux **03**
- Protocoles TCP/IP, vision approfondie **05**
- Réseaux locaux, Switching et VLAN **07**

CONVERGENCE

- L'essentiel de la téléphonie d'entreprise **09**
- Etat de l'art VoIP **10**
- Réseaux IP et convergence voix données **12**
- VoIP/ToIP protocoles et déploiement **14**
- Troubleshooting SIP **16**
- La voix sur les routeurs CISCO **17**
- Le multicast **18**
- Test, validation et intégration de la ToIP **19**
- Sécuriser votre architecture VOIP **22**
- Le protocole SIP **24**

CISCO

- Routeur CISCO niveau 1 **26**
- Routeur CISCO niveau 2 **28**
- Switch CATALYST **30**

SECURITE

- Architecture VPN & IPsec **32**
- Architecture WiFi & sécurité **33**
- Piratage et intrusion des SI, approche éthique **34**

LES ARCHITECTURES RÉSEAUX



OBJECTIFS

Mieux comprendre les concepts et le vocabulaire liés aux architectures de réseau.
Maîtriser le rôle et l'objectif de chaque couche et composant réseau.
Comprendre les évolutions des réseaux.

PARTICIPANTS

Intervenants réseau.

PRE-REQUIS

Connaissances générales en matière de réseau.

VOUS APPRENDREZ

A maîtriser le vocabulaire et les concepts liés aux domaines des réseaux.
A comprendre le rôle, l'objectif de chaque couche et composant associé.
A analyser les besoins de cohérence entre les divers flux applicatifs et les réseaux.
A qualifier l'adéquation d'une architecture à un besoin et un contexte.
A comprendre les offres des opérateurs télécoms.
A correspondre avec des intervenants réseaux.

RÉF

AAR

DURÉE

5 Jours

PRIX

1800€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION

- Positionnement des réseaux LAN, WAN, MAN
- La nécessité de la modélisation
- Evocation des modèles
 - Propriétaires SNA/DSA/DNA
 - Hétérogènes OST/TCP-IP
- Analyse du concept de couche
 - Rôle, protocole, service, SAP, SAPid, SEL et API
 - Protocole contextuel et non contextuel
- Analyse du concept de passerelle
 - Relais, commutation, conversion
 - Impacts

▶ APPROCHE DES RESEAUX PAR LE BIAIS DU MODELE OSI

- Etude de la couche basse
- Les supports de niveau 0
 - Problématique du câblage / précâblage
 - Caractéristiques de la bande passante
 - Offres de France Télécom
 - Positionnement technique
 - Typologie de facturation
 - Evolutions

▪ Les couches 1

- Codage et modulation
- Environnement WAN
- Interfaces V24/V28, V24/V35, V24/V11, X21, Sx, Tx
- Adaptateurs
- Interfaces
- Passerelles de niveau 1 (répéteur, HUB, ...)
- Les accès xDSL
- Approche ATM
- Caractéristiques de la commutation ATM

▪ Les couches 2

- Structure et déclinaison en environnement WAN
- Structure et déclinaison en environnement LAN
- Adressage MAC
- Protocoles MAC 8802.x et Ethernet
- Protocoles LLC 8802.2
- Passerelles de niveau 2 et leurs déclinaisons
- Evolution du relais de trames

LES ARCHITECTURES RÉSEAUX (SUITE)



CONTENU :

- Les couches 3
 - Cas particulier des couches 3 vides ou nulles
 - X25
 - Modes non connectés IP, IPX
 - Encapsulations possibles
 - Combinaisons architecturales
 - Passerelles de niveau 3 (CCV et routeurs)
- Les couches 4
 - Objectifs et déclinaisons
 - Définitions de classes
 - Evocation des passerelles de niveau 4 (relais)
 - Les principes de cotation technique
 - Les typologies de choix
- Étude des couches hautes
 - Objectifs de la couche 5
 - Objectifs de la couche 6
 - Objectifs de la couche 7

► **MODELISATION DES BESOINS RESEAUX DES FLUX APPLICATIFS**

- Sporadique
- Transfert de fichiers
- Téléaccès mode bloc
- Client/serveur traitements
- Client/serveur données
- Distribués
- Les combinaisons possibles
- Les besoins en qualité de service
- Les typologies de solution

► **MODELISATION DES ARCHITECTURES D'UN SYSTEME D'INFORMATION**

- Architecture technique
- Architecture applicative
- Architecture organisationnelle
- Architecture administrative
 - Le cas de SNMP
- Architecture qualité
- Architecture sécurité
 - Les domaines
 - Les technologies concernées

► **CONCLUSION**



PROTOCOLES TCP/IP, VISION APPROFONDIE



OBJECTIFS

Maîtriser de manière approfondie les mécanismes protocolaires et les encapsulations dans le monde IP.

Savoir décoder et interpréter les traces des couches basses de l'architecture TCP-IP. Connaître et analyser les problèmes d'interconnexion entre machines.

PARTICIPANTS

Chefs de projet, ingénieurs de développement, ingénieurs ou techniciens système, ingénieurs, techniciens, intervenants réseau.

PRE-REQUIS

Le cours « Les architectures réseaux » peut la compréhension du sujet.

VOUS APPRENDREZ

A maîtriser les cinématiques protocolaires des couches basses du stack TCP-IP ainsi que leurs finalités.

A décoder et interpréter complètement des traces TCP-IP.

A analyser les problèmes liés aux implémentations.

A comprendre les éléments essentiels de l'architecture (Host, Bridge, Gatewayetc...).

TRAVAUX PRATIQUES

Analyse de traces ARP, Analyse de traces IP, Analyse de traces ICMP, Analyse de traces UDP, Analyse de traces TCP

RÉF

PIP

DURÉE

5 Jours

PRIX

1800€ HT

CONTENU :

▶ HISTOIRE ET INTRODUCTION

- Objectifs
- Présentation générale de l'empilement

▶ LES PROTOCOLES ARP ET RARP

- Cinématique des échanges sur le réseau local
- Échanges sortant d'un réseau local
- Les adresses IP
- Relation entre les adresses Internet et Ethernet
- Le protocole ARP
 - Analyse de traces
- Le cas du Proxy-Arp
- Le protocole RARP
 - Analyse de traces

▶ L'ADRESSAGE IP

- Les classes d'adresse
 - Approche administrative et technique
 - Les adresses spécifiques
- Subnet et masques
 - FSM et VLSM

- Les adresses privées et publiques (RFC 1918)
- Le CIDR et l'agrégation
- Le cas des translateurs

▶ LE PROTOCOLE IP

- Description du datagramme Internet
 - Analyse de traces
- Le TTL et Traceroute
- La fragmentation et son impact
- Les options
- Le routage
 - Principes
 - Routage statique, routage dynamique
 - Types de protocoles de routage
 - Distances Vectors
 - Links States
 - Notion de Système Autonome
 - Les IGP et les EGP
- Le cas de IP sur réseaux multi-accès
 - Le cas de IP sur X25
 - Le cas de IP sur Frame Relay
 - Le cas de IP sur ATM
 - MPLS et IP
 - Les VPN de niveau 3

PROTOCOLES TCP/IP, VISION APPROFONDIE (SUITE)



CONTENU :

- ▶ **LE PROTOCOLE ICMP**
 - Objectifs
 - Les messages ICMP et leur impact
- ▶ **L'ADRESSAGE DE NIVEAU 4**
 - Les ports (bien connus, libres, dynamiques)
 - Les Sockets
 - Gestion et cinématique
 - Le cas de FTP, Telnet, Sun RPC, SNMP, HTTP
 - La translation de ports
- ▶ **LE PROTOCOLE UDP**
 - Fonctionnalités (vision de bout en bout)
 - Description des champs d'en-tête
 - Analyse de traces
- ▶ **LE PROTOCOLE UDP**
 - Fonctionnalités :
 - Mise en relation,
 - Gestion de l'intégrité
 - Contrôle de flux des données
 - Mécanismes du Slow Start
 - Le Path MTU Discovery
 - Les ACK sélectifs
 - Les « Duplicate Ack »
 - Fenêtre d'anticipation sur les liens très haut débit
 - Le lissage de flux et la gestion de la saturation
- ▶ **L'ADMINISTRATION DES COMPOSANTS TCP-IP**
 - Principes et composants fonctionnels de SNMP
- ▶ **PRESENTATION FONCTIONNELLE DES APPLICATIONS STANDARDS**
 - DHCP
 - DNS et WINS
 - HTTP et Proxy http
 - SMTP
- ▶ **CONCLUSION**



RÉSEAUX LOCAUX, SWITCHING ET VLAN



OBJECTIFS

Le but de cette formation est de fournir une vision synthétique, technique mais aussi stratégique des choix d'architecture qui se présentent aujourd'hui dans ce domaine.

PARTICIPANTS

Ingénieurs système, Ingénieurs, Techniciens, Intervenants réseau, Chefs de Projet, Chefs d'exploitation.

PRE-REQUIS

Le cours « Les architectures réseaux ».

VOUS APPRENDREZ

A comprendre les problèmes particuliers posés par les réseaux locaux dans les architectures en couches.

A modéliser les objectifs (Télécom ou sécurité) à retenir dans les architectures de VLAN.

A maîtriser les critères de choix pour définir les règles et principes de constitution des VLAN.

A comprendre les principes pour choisir les technologies réseau pour constituer des VLAN répartis.

A qualifier l'impact de la technologie VLAN dans l'architecture technique.

RÉF

CVL

DURÉE

3 Jours

PRIX

1300€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION

- Les objectifs de la formation
- Le positionnement des technologies LAN MAN WAN
- L'évolution des réseaux locaux
- Les réseaux de campus

▶ LES ARCHITECTURES TRADITIONNELLES

- Encapsulation
- Méthode d'accès
- Adressage
- Les Hub
- L'évolution des réseaux CSMA/CD
- Avantages, marché et limites

▶ DU PONTAGE AU SWITCHING

- Concepts
- Pontage multi-segments
- Switching
- Avantages et limites
- Caractéristiques générales des ports
- Les tempêtes
- Les inondations
- La sécurité
- Cloisonnement entre ports

- Choix d'architectures
- La problématique MSB et canonique
- La problématique de la translation protocolaire
- La problématique des MTU
- 802.1D et le spanning tree

▶ LES VLAN

- Concepts
Economie, confinement, nomadisme,...
- Techniques de détermination (choix du VLAN)
VLAN statique et VLAN dynamique
Les options par défaut
Les VLAN par port : avantages et inconvénients
Le cas des liens multi-stations
La problématique de la mobilité
L'authentification par port : 802.1X
- Les VLANs dynamique
Niveau 2
Niveau 3
- Les VLANs « policy based »
Avantages et inconvénients
- Les protocoles GARP et les implémentations propriétaires
- Impacts architecturaux
- DHCP

RÉSEAUX LOCAUX, SWITCHING ET VLAN (SUIVE)



CONTENU :

▶ LES VLAN REPARTIS

- Concepts de 802.1Q
- Les configurations
- La propagation du VLAN id et les techniques de fédération
- Privatives
- Pontage
- Tagging
- L'impact sur le routage
- Routage interne
- Routage externe
- Le problème de la qualité de service
- 802.1p et les files d'attente
- Cohérence avec Diffserv
- Les tunnels 802.1Q

▶ LE SPANNING TREE

- Les limites de 802.1D
- Les améliorations (802.1t)
- RSTP et MSTP
- La synchronisation des ports et des switches
- La convergence rapide
- Le spanning Tree sur les grands réseaux

▶ COMMUTATION L3

- Cohabitation routage/switching
- Niveau de commutation dans un switch
- Concept de la commutation L3
- La construction des tables de commutation

▶ SWITCHING ET MULTICAST

- Les principes du multicast et le rôle du routeur d'accès
- L'adressage multicast
- IGMP v1, v2 et v3
- Les techniques pour éviter les inondations

▶ LES VLAN DANS UNE DEMARCHE SECURITAIRE

- Concepts de cloisonnement
- Architectures de cloisonnement
- Potentialités et limites
- Impacts organisationnels

▶ CONCLUSION



L'ESSENTIEL DE LA TÉLÉPHONIE D'ENTREPRISE



OBJECTIFS

Ce stage permet aux participants d'acquérir le vocabulaire de base de la profession et de comprendre les principes essentiels des télécommunications, et plus particulièrement de la téléphonie d'entreprise.

PARTICIPANTS

Commerciaux et techniciens téléphonie débutants. Ce cours se situe en amont des formations proposées par les constructeurs de PABX.

PRÉ-REQUIS

Aucun pré-requis n'est nécessaire pour cette formation. Les exposés théoriques sont illustrés d'exemples concrets et de représentations schématiques.

RÉF
ETE

DURÉE
2 Jours

PRIX
890€ HT

CONTENU :

▶ LES TELECOMMUNICATIONS

- le marché des télécoms, historique, principaux acteurs
- l'offre des opérateurs en France, l'ART

▶ LES SUPPORTS DE TRANSMISSION

- des paires métalliques aux fibres optiques et aux satellites
- les principes de multiplexage en transmission MIC

▶ LES RESEAUX DE TELECOMS

- le RTC, les Lignes louées,
- les réseaux de données

▶ LE RTC et le RNIS

- RTC
- Les accès S0/S2 et T0/T2
- SDA, VPN...

▶ LA TELEPHONIE SUR IP

- Définition et principe
- Le codage de la voix
- La QOS
- La convergence du traditionnel vers l'IP
 - Pourquoi Migrer ?
 - Avantages et Inconvénients
 - Comment réussir sa migration?

▶ LES PRINCIPALES SIGNALISATIONS TELEPHONIQUES PABX

- les signalisations d'abonnés
- les signalisations numériques : Q 931, SS7, Q-SIG...
- principes de numérotation
- La signalisation en VOIP (H323, SIP)

▶ COMPOSANTS ET ARCHITECTURE

- les PABX multiservices
- les cartes interfaces, les réseaux privés de PABX, les multiplexeurs
- Les équipements mobiles: DECT, WIFI

▶ LES SERVICES ASSOCIES

- intégration téléphonie / informatique : CTI,
- les différents standards d'intégration de la téléphonie : CSTA, TSAPI et TAPI
- Messagerie Vocale, IVR et Standard automatique
- l'annuaire LDAP
- Les périphériques externes :
 - FAX
 - Interphone portier
 - Attente musicale
 - La taxation

▶ L'EXPLOITATION D'UN SYSTEME

- Les fonctions du PABX
- Plan de numérotation
- Les groupes de postes
- ACR/LCR
- Gestion des renvois
- Les acheminements
- Les classes de services

ETAT DE L'ART VOIP



OBJECTIFS

A l'issue de cette journée, les auditeurs disposeront d'une bonne connaissance de l'état de l'art et du marché, ainsi que d'une approche décisionnelle pour démarrer ou simplement maquetter des projets VOIP.

PARTICIPANTS

Décideurs, architectes, correspondants réseau à profil technique.

PRÉ-REQUIS

TCP-IP et Architecture de Réseau.

VOUS APPRENDREZ :

A maîtriser les objectifs et fonctions des différents protocoles du modèle H.323.

A comprendre le rôle des composants gatekeeper, MCU, passerelles, boîtiers d'adaptation.

A identifier les potentialités et les limites de chaque typologie de solution.

A modéliser une approche commune pour communiquer entre directions métiers et directions techniques « phonie et data ».

RÉF

EAV

DURÉE

2 Jours

PRIX

890€ HT

CONTENU :

► INTRODUCTION

- Objectif, analyse technique et vision stratégique
- Comparaison avec la téléphonie traditionnelle PSTN, RNIS
- Comparaison du transport voix/données
- L'évolution des architectures de réseaux
- Les encapsulations
- Les usages
- Les caractéristiques respectives
- Les avantages de la voix sur IP
- Les vecteurs financiers et techniques
- Les vecteurs organisationnels et humains
- Le développement de nouvelles applications

► LES PRINCIPES DE LA VOIX SUR IP

- Les grandes typologies de chaîne de Liaison
- Pc to Pc
- Pc to Phone ou Phone to Pc
- Phone to Phone
- Les serveurs de mises en relation (Gatekeeper)
- Les passerelles et boîtiers d'adaptation
- Les postes IP

► LE MODELE H323

- Mode connecté / mode non connecté
- La pile IP
- Le modèle H323
- Les éléments clé
- Vision globale d'une architecture H323
- Les composants
 - Passerelles
 - Portier
 - MCU

- Cinématique fonctionnelle (H323)
 - RAS
 - Q931
 - H245
- ANALYSE DE RAS
 - Enregistrement
 - Appels directs dans la zone
 - Appel routé dans la zone
 - Appel direct en inter-zones
 - L'appel routé en inter-domaines
 - Synthèse des PDU RAS
- La signalisation
 - Le contrôle d'appel H245
 - Les services H450
 - Les services T120, T121, T122
 - La sécurité H235
- RTP
 - Objectifs
 - Encapsulation et PDU
- Les techniques de codage
 - Temporel, paramétrique, d'analyse et synthèse
 - Les approches de formatage
 - La gestion des silences VAD, DTX, CNG
 - Comparaison performance, débit et qualité
 - G711, G729, G723, G721, G722, G726, G727, G728...
 - Les impacts en délai
 - Les alternatives à H323
 - SIP : architecture et cinématique
 - MGCP : architecture

ETAT DE L'ART VOIP (SUITE)



CONTENU :

- ▶ **LES APPLICATIONS POSSIBLES**
 - Messagerie unifiée
 - Web Call Centers
 - Visio conférence IP
 - Fax IP

- ▶ **LES BESOINS TELECOM**
 - Temps d'émission
 - Confrontation technique de codage/overhead
 - Temps d'établissement
 - Temps d'attente
 - L'impact d'une passerelle à l'approche de la saturation
 - L'annulation d'écho
 - Hybride, acoustique
 - Taux de perte

- ▶ **L'INTERACTION AVEC IP**
 - L'adressage et NAT
 - La sécurité
 - Accès, chiffrement
 - La qualité de service dans le LAN
 - 802.1p
 - La qualité de service dans le WAN
 - Filtrage local, RSVP, IP/FR, IP/ATM,
 - IP/TagSwitching, IP-MPLS, IP/COPS

- ▶ **APPROCHE STRATEGIQUE**
 - Positionnement (WAN, LAN)
 - Choix structurant non structurant
 - Position des équipementiers
 - Position des médias

- ▶ **CONCLUSION**



RÉSEAUX IP ET CONVERGENCE VOIX/DONNÉES



OBJECTIFS

Ce stage permet aux techniciens de maîtriser les notions essentielles des réseaux IP, de se familiariser avec le vocabulaire technique, et les protocoles, d'utiliser quelques outils courants pour analyser des problèmes terrain et de réaliser des installations simples sur un LAN.

PARTICIPANTS

Cette formation s'adresse principalement à des techniciens en téléphonie d'entreprise ayant besoin de se familiariser avec les réseaux. Elle permettra notamment un meilleur dialogue entre le technicien en téléphonie et l'interlocuteur des services informatiques.

PRÉ REQUIS

Une connaissance de base de l'informatique PC et de Windows est requise pour suivre cette formation.

DÉROULEMENT DU COURS

La durée de la formation est de deux jours ; elle est divisée en plusieurs modules. Chacun d'eux comporte une partie théorique complétée par des exercices. Pour la partie pratique, il est demandé aux participants d'apporter leur PC. (Configuration requise: Windows 2000 minimum avec une carte réseau). directions métiers et directions techniques « phonie et data ».

RÉF

RCV

DURÉE

2 Jours

PRIX

890€ HT

CONTENU :

- ▶ **IP : INTERNET PROTOCOLE**
 - Le modèle en couches OSI et TCP/IP
 - Les services rendus par IP
- ▶ **ADRESSAGE IP**
 - Les classes d'adresse A, B, C, D.
 - Masque de sous réseau adresse publique et adresse privée
 - Les principes de routage
 - Les protocoles: ARP, RARP, ICMP, DNS, WINS
- ▶ **PROTOCOLES DE TRANSPORT ET PORTS**
 - Notion de ports
 - Les protocoles de transport TCP et UDP
 - Les types de transmissions
- ▶ **LES RÉSEAUX LOCAUX**
 - Les transmissions de données
 - Le câblage
 - La topologie physique et logique
 - L'alternative du sans fil
- ▶ **INTERCONNEXION**
 - Classification des réseaux physiques
 - La boucle locale
 - Les offres des opérateurs
 - Les équipements des réseaux
- Le routage
- Spanning tree
- ▶ **PROTOCOLES : TELNET FTP HTTP**
 - Notion client/serveur
 - Le protocole Telnet: fonctionnement
 - Le protocole FTP fonctionnement
 - Le protocole HTTP: URL, fonctionnement
- ▶ **LE COURRIER ÉLECTRONIQUE**
 - Structure d'un système de messagerie
 - Le protocole SMTP
 - Le protocole POP3
 - Le protocole IMAP
 - Le standard MIME
- ▶ **LE TRANSPORT DE LA VOIX SUR IP**
 - Protocoles utilisés dans le transport de la voix : H323, SIP, MGCP, RSVP, RTP
 - Les composants d'un système VoIP/ToIP: le terminal, le gatekeeper, la passerelle, le MCU
 - La QoS qualité de service

RÉSEAUX IP ET CONVERGENCE VOIX/DONNÉES (SUITE)



CONTENU :

- ▶ **LA SÉCURITÉ**
 - Les vulnérabilités des protocoles IP
 - Les différents types d'attaques
 - Les parades
 - Rôle et fonctionnement d'un firewall
 - La confidentialité
 - L'authentification
 - Les anti virus

- ▶ **SYNTHÈSE DE LA CONVERGENCE**
 - La place d'un PABX dans le réseau :
 - administration par le LAN
 - passerelle d'accès Internet
 - messagerie unifiée
 - transport de la voix sur le réseau
 - la voix en IP natif



VOIP/TOIP PROTOCOLES ET DÉPLOIEMENT



OBJECTIFS

Connaître les différentes manières de coder l'information.
Construire une solution VOIP, programmer des téléphones IP..
Interpréter la signalisation mise en place dans une solution VOIP : H.323, SIP..
Comprendre le rôle des composants d'une architecture (gatekeeper, passerelles, Proxy, Registrar...)
Vérifier le bon fonctionnement d'une architecture convergée, rechercher les causes d'un dysfonctionnement et y remédier

PARTICIPANTS

Décideurs, architectes réseau, ingénieurs avant vente, technicien de déploiement de solutions de convergence, supports techniques...

PRÉ-REQUIS

TCP-IP et Architecture de Réseau, notions de téléphonie.

DÉROULEMENT DU COURS

Ce cours comporte une partie théorique complétée par des travaux pratiques. Pour cette partie pratique, il est demandé aux participants d'apporter leur PC. Configuration requise: Windows 2000 minimum avec une carte réseau, casque (micro et écouteurs)

RÉF

DTP

DURÉE

4 Jours

PRIX

1500€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION & CONTEXTE TECHNOLOGIQUE

- Histoire de la téléphonie
- Circuits / paquets
- Avantages et défis de la VOIP
- Le terminal IP
- Les clés du succès
- Le marché

▶ LE CODAGE DE L'INFORMATION

- Codage de la parole
 - MIC
 - ADPCM
 - CELP
 - Comparaison performance, débit et qualité
- Codage Vidéo
- Le Fax

▶ LA SUITE TCP/IP

- Les supports de transmission
- Les couches
- RTP
 - Objectifs
 - Les champs, la gestion des silences VAD
- RTCP
 - Objectifs, les différents messages et utilisation

▶ LA SIGNALISATION DANS UN RESEAU TELEPHONIQUE

- CAS
- CCS
- Q931

▶ H.323

- Architecture H323 : les composants
 - Gateway
 - Gatekeeper
 - MCU
- Etablissement d'un appel H323, analyses
 - RAS
 - Q931
 - H245
 - Les services H450
 - Les services T120, T121, T122

VOIP/TOIP PROTOCOLES ET DÉPLOIEMENT (SUITE)



CONTENU :

▶ SIP

- Architecture SIP : les composants
 - User Agent
 - Registrar
 - Proxy
 - Redirection, Location...
- Éléments de protocole
 - Les méthodes (Register, Invite, Info...)
 - Les réponses
 - Les flux de signalisation
- QOS
- Délai
- Gigue
- Perte de paquets
- Echo
- Disponibilité d'un système

▶ VOIP ET SECURITE

- L'adressage et NAT
- Accès, chiffrement
- La qualité de service dans le LAN
 - 802.1p
- La qualité de service dans le WAN
 - RSVP, IntServ, Precedence, DiffServ
- Gestion des files d'attente
 - PQ, WFQ, WRED...

▶ REGLES DE DESIGN

- Calculs de bande passante
- Blocages sur le WAN
- Positionnement des serveurs

▶ CONCLUSION



TROUBLESHOOTING SIP



OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de permettre de déterminer l'origine de dysfonctionnements ou de mauvaise qualité d'écoute sur une installation VOIP/TOIP utilisant la signalisation SIP ou H.323

PARTICIPANTS

Ce cours est destiné aux personnes devant déployer ou exploiter des réseaux de téléphonie sur IP quelle que soit la marque, le type ou la capacité.

PRÉ-REQUIS

Une bonne connaissance des protocoles de signalisation VOIP (H.323 et SIP) ainsi que des protocoles réseaux et est indispensable.
Une bonne connaissance de la téléphonie est souhaitée.

RÉF
TSS

DURÉE
1 Jour

PRIX
450€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION

- Les objectifs du cours
- Les principaux dysfonctionnements
- Les problèmes de qualité

▶ RAPPELS TECHNOLOGIQUES

- La téléphonie d'entreprise
- Les protocoles réseau
- Les protocoles de signalisation
 - H.323
 - SIP
- Les architectures TOIP

▶ LES DYSFONCTIONNEMENTS DUS AU RESEAU

- L'adressage
- Les Vlan
- Messages 6xx

▶ LES DYSFONCTIONNEMENTS DUS A LA SIGNALISATION

- Enregistrement
- Routage sur DNS
- Autorisation du proxy
- Messages 4xx

▶ LES DYSFONCTIONNEMENTS DUS A LA SECURITE

- Authentification du registrar
- Authentification du terminal
- Traversée de NAT
- Ports RTP sur le firewall

▶ LES DYSFONCTIONNEMENTS SUR LES FLUX RTP

- Latence
- Gigue
- Taux d'erreur
- Echo
- Analyse des flux RTCP

▶ GLOSSAIRE

**FORMATION
INTRA-ENTREPRISE
UNIQUEMENT**

LA VOIX SUR LES ROUTEURS CISCO



OBJECTIFS

Ce cours propose une approche théorique et pratique de la programmation et de la mise en place des protocoles voix sur les routeurs Cisco ISR 2800

Les stagiaires devront configurer les fonctions Voix sur un routeur Cisco afin que celui-ci puisse être utilisé comme passerelle IP/TDM

PARTICIPANTS

Techniciens SAV, Techniciens en charge de l'installation, chefs de projets, techniciens support technique, ingénieurs avant vente, ...

PRÉ-REQUIS

Connaître les environnements Cisco ainsi que le protocole SIP. Disposer de notions sur les réseaux de téléphonies

PRODUITS UTILISÉS

Commutateur Cisco, routeur Cisco, téléphone Cisco, Grandstream, Thomson,...

Les Travaux pratiques représenteront 40% du cours

RÉF

VRC

DURÉE

2 Jours

PRIX

890€ HT

CONTENU :

▶ RAPPEL SUR LES PROTOCOLES VOIP

- Rappels sur les protocoles SIP et RTP

▶ INTRODUCTION AUX NOTIONS DE GATEWAY IP/TDM

- Positionnement des fonctions de Gateway IP/TDM
- Présentations d'un routeur Cisco (architecture / composants)
- Présentation des interfaces VOIX du routeur Cisco
- Présentation des notions de Codex VOIX du routeur Cisco
- Présentation de différents scénarios d'implantation de Gateway

▶ CONFIGURATION DES INTERFACES VOIX

- Configurations des interfaces analogiques
- Configurations des interfaces numériques
- Introduction aux concepts des dial-peers

▶ CONFIGURATION DU PROTOCOLE SIP

- Programmation de la section VOICE service
- Programmation de la section SIP-UA

▶ CONSTRUCTION D'UN PLAN DE NUMÉROTATION

- Structure et composition d'un plan de numérotation
- Les fondamentaux
- Présentation des procédés de traduction des numéros

▶ LES OUTILS DE DIAGNOSTICS

- Outils de visualisation
- Comment analyser et visualiser les call Flow au sein d'une Gateway IP/TDM Cisco
- Le debug
- Les commandes Show

▶ ACTIVATION DE LA FONCTION CUBE

- Introduction à la fonction CUBE
- Description de la fonction SBC
- Présentations de différents scénarii d'implantations de la fonction CUBE
- Programmation de la fonction SBC

LE MULTICAST



OBJECTIFS

Ce cours propose une approche théorique et pratique de la programmation et de la mise en place des protocoles Multicast sur un environnement Cisco
Les stagiaires devront mettre en place un réseau IP Multicast, valider son bon fonctionnement, interpréter et analyser les tables de routage. L'objectif principale sera de véhiculer sur ce réseau des flux audio / vidéo Multicast

PARTICIPANTS

Techniciens SAV, Techniciens en charge de l'installation, chefs de projets, techniciens support, ingénieurs avant ventes, ...

PRÉ-REQUIS

Connaître les environnements Cisco ainsi que les mécanismes de routage IP

PRODUITS UTILISÉS

Commutateur Cisco, routeur Cisco,...

OUTILS UTILISÉS

Outils Mbone, ...

Les Travaux pratiques représenteront 40% du cours

RÉF

MUL

DURÉE

2 Jours

PRIX

890€ HT

CONTENU :

▶ RAPPEL SUR LES TABLES DE ROUTAGE UNICAST

Contenu des tables de routage

- Analyse des routes / visualisation des tables de routage sur un routeur Cisco
 - Analyse des distances administratives
 - Identification des Subnets et NetID
 - Identification des métriques

▶ INTRODUCTION AU MULTICAST

L'intérêt du Multicast

- Les principes de bases
- Les Modes de fonctionnement, caractéristiques, contraintes, ...
- Les adresses Multicast (Class D)

▶ LE MULTICAST SUR LE LAN

Les adresses Multicast Ethernet

- La relation Mac Adresse / adresse IP

L'IGMP

- Mécanismes et modes de fonctionnement
- Les Queries
- Les Reports
 - La version 1
 - La version 2
 - La version 3

▶ INTRODUCTION AU PROTOCOLE PIM

Les techniques de routage Multicast

- Les fondamentaux
- La découverte des voisins
- Les routes statiques
- Le Flooding
- Le Pruning
- Le RPF Reverse Path First

Les différents PIM

- Le sparse mode
- Le dense mode
- Le sparse dense mode
- Le DR (Designated Router)
- Le rendez vous point
- L'auto-RP
- Analyse de la table de routage Multicast

▶ LES TUNNELS

Le Tunnel GRE

- Comment véhiculer des flux Multicast sur un réseau Unicast

Le Tunnel IPSEC

- Comment véhiculer des flux Multicast sur un réseau Unicast sécurisé

TEST, VALIDATION ET INTÉGRATION DE LA TOIP



OBJECTIFS

Ce cours propose une approche associée à l'introduction des solutions de téléphonie sur IP au sein des réseaux de données des clients. Il rappelle les fondements du fonctionnement de la technologie TOIP/VOIP et sensibilise aux problèmes d'intégration sur les réseaux de données des clients. Il décrit l'essentiel des interactions avec le système d'information et traite des problématiques de migration, de performance et de sécurité.

PARTICIPANTS

Responsables réseaux, responsables études, responsables SI, chef de projets, architectes réseaux, ingénieurs systèmes et réseaux support technique niveau 2. Tout ceux devant participer à la mise en place et aux opérations de maintenance, support de niveau 2 autour des solutions de téléphonie sur IP.

PRÉ-REQUIS

Disposer de bonne connaissance sur les réseaux de données, les réseaux téléphoniques et la technologie VOIP/TOIP ou avoir suivi le cours introduction à la VOIP

OUTILS UTILISÉS

UDP Flooding, calculette IP, scanner, voip assessment tools, NetIQ, générateur de trafic et de paquet IP Nmap, traceroute, ping, Etherreal, observer, sniffer, MRTG, ...

TRAVAUX PRATIQUES

Constructions d'un réseau Lan et Wan avec mise en place d'outils de tests et de Qos. Test et validation de solutions VOIP

RÉF
TVI

DURÉE
3 Jours

PRIX
1300€ HT

CONTENU :

Comment fonctionne un réseau de données?

▶ L'ESSENTIEL DES RÉSEAUX LAN

- Mode de fonctionnement, les switch Ethernet, les VLANS, Le spanning tree, les trames Ethernet, la Qos, ...
- Les principaux paramètres impactant la Qualité de service
- Les temps de convergence
- Les différents cas de topologie

▶ L'ESSENTIEL DES RÉSEAUX IP

- Comment fonctionne le protocole IP
- L'adressage, la notion de classe, subnet, interprétation du contenu du header
- La Qos
- Mode de fonctionnement d'un routeur et des processus de routage
- Table de routage / commutation
- Les ports /sockets

▶ L'ESSENTIEL DES RÉSEAUX WAN

- Les protocoles de routage
- Les principaux paramètres impactant la Qualité de service
- Le problème de la bande passante
- Les temps de convergence
- Les différents cas de topologie

▶ INTÉGRATION ET PRÉPARATION

- Définition et concepts de la QoS
- Validation du réseau du client
 - Performance, Le délai, la gigue, la perte de paquets...
 - Les impacts de la QoS d'un réseau IP sur la ToIP

▶ LE TRANSPORT DE LA VOIX SUR LES RÉSEAUX DE DONNÉES

- Principes de la numérisation de la voix : utilisation des codecs.

▶ INTRODUCTION DES COUCHES VOIP/TOIP

- Rôle du protocole UDP
- Introduction au protocole RTP / RTCP

▶ LES ÉVOLUTIONS DES RÉSEAUX DE DONNÉES ET DES RÉSEAUX VOIX

- Evolution des communications en entreprises
- Evolution des communications à l'extérieur
- Evolution des communications au domicile
- Evolution des offres des fournisseurs

TEST, VALIDATION ET INTÉGRATION DE LA TOIP (SUITE)



CONTENU :

Comment fonctionne la VoIP?

- ▶ **PRÉSENTATION ET ARCHITECTURE H323**
 - Principes et définitions.
 - Rôle des composants H323 : gatekeeper, MCU, gateway...
 - Les étapes d'une communication H323 : RAS, H225, H245...
 - Exemples d'architectures d'entreprises

- ▶ **PRÉSENTATION ET ARCHITECTURE SIP**
 - Principes et définitions.
 - Rôle de composants SIP : proxy, registrar, redirection, location...
 - Les étapes d'une communication SIP : Enregistrement, localisation, appel, mobilité...
 - Exemples d'architectures d'entreprises.

Rappel sur les notions de la qualité de la voix des réseaux de paquets?

- ▶ **INTÉGRATION DE LA VOIX**
 - Mode de fonctionnement, caractéristique, contraintes, ...
 - Numérisation de la voix et les codecs (PCM, CELP, ADPCM, ...)
 - La bande passante,
 - La compression
- ▶ **LES MODÈLES DE QUALITÉ DE SERVICE IP**
 - 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 DONNÉE**
 - Les délais, la gigue
 - Mesure du délai d'acheminement (paquetisation ,bufferisation, sérialisation, .codage, ...)
 - La détection de silence
 - La fragmentation et entrelacement

Comment intégrer les solutions ToIP chez les clients?

- ▶ **CONCEPTION D'UN RÉSEAU VOIP**
 - Les règles de design des réseaux LAN
 - Les règles de design des réseaux WAN
 - Les solutions de redondances (débordement, saturation de canaux voix, saturation de bande passante, les solutions VPN, ...)
- ▶ **APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE**
 - Les procédures de validation
 - Les outils de validations
 - Les critères essentiels
 - Quels sont les pièges à éviter

- ▶ **INTÉGRATION ET PRÉPARATION**
 - Définition et concepts de la Qualité de Service
 - Validation du réseau du client
 - Performance, Le délai, la gigue, la perte de paquets...
 - Les impacts de la QoS d'un réseau IP sur la ToIP
 - Les outils d'administration
 - Les interactions avec le SI (LDAP, SSO, DHCP, DNS, FTP, TFTP, ...)

TEST, VALIDATION ET INTÉGRATION DE LA TOIP (SUITE)



CONTENU :

Comment intégrer les solutions ToIP chez les clients?

- Dynamique des flux dans la ToIP et leurs contraintes spécifiques :
 - La signalisation (acheminement des appels)
 - Le média (voix, vidéo...)
- ▶ **DIMENSIONNER LES RÉSEAUX**
 - Calculer la bande passante nécessaire
 - Mesurer les impacts du routage (partage de charge, routage asymétrique, temps de convergence, ...)
 - Calcul du plus court chemin
 - Mesurer les délais, la gigue, la perte de paquet
- Ajuster les principaux paramètres sur les routeurs / commutateurs, protocoles de routage de redondance
 - Analyse des tables de routage
 - Analyse des tables de commutation
- Comment apporter de la performance aux réseaux IP
- Les outils de gestion de la QoS :
 - Niveau 2 : 802.1P/Q...
 - Niveau 3 (IP): IntServ, RSVP, DiffServ, WFQ, MPLS...
- Comment programmer la QoS sur les commutateurs et routeurs.

Comment assurer la sécurité des solutions ToIP?

- ▶ **LE NOUVEAU CHALLENGE DES SOLUTIONS TOIP**
- ▶ **DE QUOI DOIT-ON SE PROTÉGER, DE QUI, POURQUOI PEUT-ON ÊTRE ATTAQUÉ ?**
- ▶ **LE PÉRIMÈTRE:**
 - La confidentialité
 - L'intégrité :
 - La disponibilité et le déni de service.
 - L'usurpation d'identité et les parades.
 - La fraude : surfacturation, détournement d'identité...
 - Le spam : les cas d'école. Comment détecter et lutter contre le phénomène.
- ▶ **LA RÉGLEMENTATION :**
 - les obligations légales de sécurité et les freins au développement technologique.
- ▶ **COMMENT FONCTIONNE UN FIREWALL ?**
 - Le rôle du firewall
 - Analyse de la dynamique des flux
 - La gestion des adresses et des ports
 - Les ALG
 - Les spécificités de la VOIP : la problématique des ports dynamiques, les protocoles parapluie...
- ▶ **LES VPN**
 - IPSEC
 - SSL/ TLS, ...
- ▶ **LA TRANSLATION D'ADRESSE (NAT)**
 - Le problème de l'adressage IP : adressage privé, adressage public, évolution IPv6...
 - Les solutions et les architectures actuelles : les technologies STUN, TURN, ICE, UPnP.
- ▶ **LES IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE SERVICE**
 - Le moteur de cryptage
 - La taille des paquets
 - Le délai

SÉCURISER VOTRE ARCHITECTURE VOIP



OBJECTIFS

Ce stage très pratique et technique vous montrera comment sécuriser des réseaux Voix sur IP. À l'issue de cette formation, vous saurez vous prémunir efficacement contre les différents risques encourus, les participants sauront définir une stratégie de sécurité, sécuriser les réseaux de transport de la voix et maintenir un niveau de sécurité optimum.

PARTICIPANTS

Toute personne soucieuse de connaître les risques et les parades liées aux attaques des architectures VOIP

PRÉ-REQUIS

Les participants doivent avoir de bonnes bases sur TCP/IP et des notions de Téléphonie et de VOIP

TRAVAUX PRATIQUES

- Parades aux écoutes de communications, de codes DTMF
- Parades au FLOODING (dénier de service), aux usurpations d'identité

RÉF
SAV

DURÉE
2 Jours

PRIX
890€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION VOIP ET SÉCURITÉ

- Qu'est ce que la convergence ?
- Impact de la VOIP sur la sécurité de l'entreprise
- Le modèle DICT (*Disponibilité, Intégrité, Confidentialité et Traçabilité*)

▶ RAPPELS TECHNIQUES SUR LA VOIP

- Protocoles et faiblesses :
 - Les flux de signalisation (SIP, H.323)
 - Les flux médias RTP, RTCP
 - Les flux de provisionning : 802.1x, DHCP, DNS, TFTP
- Les éléments d'une architecture et ses vulnérabilités :
 - Les téléphones : Hardphones, Softphones
 - Les passerelles : Proxy SIP, Registrar, Gateway

▶ LES ATTAQUES ET LEUR PARADES

- L'atteinte à la confidentialité : Ecoute de communication, récupération de code secret ...
- L'atteinte à l'intégrité : modification des données transmises sur le réseau
- L'atteinte à la disponibilité et le déni de service.
- L'usurpation d'identité
- La fraude : surfacturation, détournement d'identité...
- Le SPAM

▶ LA SÉCURITÉ DES ACCES

- Les concepts :
 - Le filtrage réseau, DMZ, liste noire, liste blanche,
 - Le principe des Firewalls (*Rôle, mode statefull/stateless*)
 - Le SBC : Session Border Controller
 - Exemples d'architectures sécurisées
- Le filtrage réseau
 - Les différents critères de filtrage
 - La translation d'adresse NAT : STUN, TURN, ICE
- Le filtrage applicatif
 - Les Firewalls, Proxy, SBC
 - Les critères de filtrage VOIP
 - Le Logging, aspect technique et juridique

▶ LA SÉCURITÉ DES ECHANGES

- Les fonctions de cryptographie
- Les algorithmes fondamentaux
 - Les algorithmes symétriques
 - Les algorithmes asymétriques
 - Le Hashing
- Les combinaisons d'algorithmes
 - Le HMAC
 - Les certificats
 - La signature électronique

SÉCURISER VOTRE ARCHITECTURE VOIP (SUITE)



CONTENU :

- L'identification / Authentification
 - Le concept
 - Les protocoles PAP, SPAP, CHAP
 - L'identification / Authentification dans SIP
- Les protocoles de chiffrement
 - TLS, IPSEC(AH, ESP, SA, IKE)
 - SRTP
 - Le protocole MICKEY ou la gestion des clés en environnement multimédia

► RECOMMANDATION D'ARCHITECTURE VOIP

- Les postes téléphoniques
- Les équipements réseaux : Switch, serveurs,
- L'IPBX
- Les Gateway

► CONCLUSION



LE PROTOCOLE SIP



OBJECTIFS

Cette formation pratique de 3 jours vous propose de vous apporter 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 SIP, il apporte une réelle dimension terrain au contexte pratique d'utilisation de SIP.

PRÉ-REQUIS

De bonnes connaissances de TCP/IP sont nécessaires.

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 (appel router)
Analyse des paquets dans tous les cas de figure avec ethereal

RÉF
SIP

DURÉE
3 Jours

PRIX
1300€ HT

CONTENU :

▶ OBJECTIFS ET TÉLÉPHONIE TRADITIONNELLE

- Historique
- Le SIP Forum
- SIP mythe ou réalité ?
 - Evolution des communications en entreprises
 - Evolution des communications à l'extérieur
 - Evolution des communications au domicile
- Les objectifs de SIP
 - Le spectre actuel
 - Le domaine d'intervention d'aujourd'hui
 - Le domaine d'intervention de demain
- Comparaison des architectures de téléphonies traditionnelles et les architectures SIP

▶ LE PROTOCOLE SIP

- Le protocole de Base
- Mécanisme de la signalisation
- Mécanisme des flux Voix
- Les interfaces avec les protocoles Internet existants (DHCP, HTTP, DNS, ...)
- Les couches SIP

▶ ARCHITECTURE SIP

- Les différents composants SIP et leurs rôles au sein de l'architecture
 - Les UAC / UAS
 - User Agent, proxy server, redirect server, registrar server, les gateway

- Le rôle du proxy server (routage, authentification, filtrage, Autorisation, ...)
 - Le Proxy server stateless
 - Le Proxy Server Statefull
 - Le rôle du registrar server
 - Le rôle du redirect server
- Les mécanismes d'adressage SIP (URI, IP, E164)
- Les fonctions connexes (facturation, accounting, traduction de codec)

▶ LES MESSAGES SIP

- L'interprétation de la RFC 3261
- Le principe requête/réponse
- Les types de requêtes
 - INVITE REGISTER BYE ACK CANCEL OPTION INFO PRACK UPDATE REFER
- Les types de réponses
 - 1XX 2XX 3XX 4XX 5XX 6XX
 - Le format et le contenu des messages
- Interprétation des Header request, des champs TO, FROM, CONTACT, ...
 - Les différents champs (optionnels et obligatoires)
 - Les messages d'erreurs

▶ LES MÉTHODES ET EXTENSIONS SIP

- Les protocoles SIMPLE
- SIP et la messagerie instantanée (méthode MESSAGE)
- Les extensions SIP (INFO, REFER, ...)
- SIP et l'IMS (IP Multimédia Subsystem).

LE PROTOCOLE SIP (SUITE)



CONTENU :

- Comment publier un état, comment souscrire à un service, la gestion de présence, ...
- Méthode (PUBLISH, SUBSCRIBE, NOTIFY, ...)

▶ LE ROUTAGE SIP

- La dynamique des Flux UAC →←UAC
 - Appel simple entre deux UAC
- La dynamique des Flux UAC →←UAS
 - Séquence d'enregistrement
 - Appel via un proxy server
- Comment localiser les serveurs
 - Le DHCP
 - Le DNS
- Les capacités des UAC (users capabilities)
- Les préférences de l'appel (Caller preference)
- L'URI TEL
- Les serveurs Proxy
 - Exemple de serveur Proxy
 - Call flow
 - Support de fonctionnalité

- Redondance des architectures

▶ SIP ET LA SÉCURITÉ

- Les menaces et risques les plus communes
- Différents niveau d'intégrité (réseau, système, poste téléphonique)
- Confidentialité, Non répudiation, Authentification, Autorisation
- Le NAT Traversal
 - SIP et la translation d'adresse
 - SIP et les Firewalls
 - Les différentes solutions : SBC, TURN, STUN, ICE, UPNP, ...
 - 3DES + AES

▶ CONCLUSION

- Les normes SIP
- Le futur de SIP
- Les applications du marché
 - Panorama des solutions (Pingtel, Windows Messenger, 7960 Cisco, Xlite, Brekeke, ...)



ROUTEUR CISCO

NIVEAU 1



OBJECTIFS

Obtenir une vision synthétique de l'offre de base du système d'exploitation IOS.
Apprendre à manipuler la configuration et la mise en œuvre des fonctions principales du routeur.

PARTICIPANTS

Architectes, ingénieurs, techniciens.

PRE-REQUIS

Le cours « Protocoles TCP-IP » absolument indispensable.

VOUS APPRENDREZ

A installer un routeur CISCO vide de configuration.
A configurer les tables de routage statique et dynamique.
A configurer les fonctions incontournables du routeur.
A exploiter le routeur Cisco dans un environnement IP.

RÉF

RC1

DURÉE

5 Jours

PRIX

1800€ HT

CONTENU :

▶ PRESENTATION DE LA GAMME DES PRODUITS CISCO

- Routeurs de backbone, de distribution, d'accès

▶ CONFIGURATIONS BASIQUES

- Les composants matériels du routeur
- Startup et configuration initiale
- Manipulation des fichiers de configurations
- Chargement de la configuration à partir de la NVRAM en ajout
- Manipulation des versions IOS
- Administration et configuration à distance
- Commandes basiques sur les interfaces
- Le protocole CDP
- Gestion des logs
- Debugger et tester
- Commandes avancées

▶ DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

- ARP et Proxy ARP
- Redirection par ICMP
- Redondance avec HSRP, avec VRRP
- LIAISONS POINT-A-POINT
- HDLC, PPP, LAPB

▶ PROTOCOLES DE ROUTAGES INTERNET

- Rappel sur le routage
- Links States et Distances Vectors
- EGP/IGP
- Définition d'un Système Autonome
- Distances administratives et redistribution
- Routage statique
- Commande de configuration
- Les routes flottantes
- RIP
- Présentation des principes de base
- RIP v1 et v2
- Triggered RIP
- Configuration et debugging
- OSPF
- Configuration de base, avec une aire unique
- Les cinématiques protocolaires
- Protocole Hello
- Flooding
- Synchronisation
- La vision topologique
- Les LSA de type Router et Network
- Les commandes de visualisation et de debugging

ROUTEUR CISCO

NIVEAU 1

(*SUITE*)



CONTENU :

- La commutation de niveau 3
 - Process switching
 - Fast switching
 - Cisco Express Forwarding
- ▶ **DHCP**
 - Présentation du protocole
 - Mise en œuvre du serveur DHCP
 - Tests et debugging
- ▶ **NTP**
 - Présentation générale
 - Configuration de base
 - Mise en œuvre et debugging
- ▶ **RESTRICTIONS D'ACCES**
 - ACL standard et étendue
 - Les access-list nommées
 - Les access-list dynamiques
 - Commandes de manipulation
- ▶ **COHABITATION IP ET X25**
 - Définition de l'encapsulation X25
 - Transport d'IP sur X25
 - Transport de X25 sur TCP-IP (XOT)
- ▶ **FRAME RELAY**
 - Encapsulation d'IP sur Frame Relay
 - Propriétaires
 - IETF
 - Configuration du LMI
 - Configuration de l'adressage
 - Sur interface point-à-point
 - Sur interface multipoint
- ▶ **TUNNELING**
 - Les tunnels GRE
 - RNIS
 - Interface BRI et interface Dialer
 - DDR et backup de liens
 - L'agrégation de canaux
 - Le débordement
 - Le routage dynamique sur RNIS
 - RIP
 - OSPF
 - Configuration des accès distants
 - Commandes annexes
- ▶ **CONCLUSION**



ROUTEUR CISCO NIVEAU 2



OBJECTIFS

Maîtriser la configuration de mécanismes complexes dans les routeurs Cisco, tels que la cohabitation de plusieurs plans de routage dans le cadre des communications entre Systèmes Autonomes, le routage multicast ou la mise en œuvre de la qualité de service.

PARTICIPANTS

Architectes, ingénieurs, techniciens.

PRE-REQUIS

Le cours « Routeurs Cisco – premier niveau » absolument indispensable.

VOUS APPRENDREZ

A configurer les fonctions avancées du routage unicast.
A maîtriser les outils de mise en œuvre d'une politique de routage.
A configurer le routage multicast avec PIM DM et PIM SM.
A configurer les files d'attente dans le cadre de la gestion des congestions.

TRAVAUX PRATIQUES

Mise en œuvre d'OSPF avec des aires
Configuration de liens virtuels et d'aires stub
Configuration d'AS avec routage BGP
Configuration de PIM DM
Configuration de PIM SM
Configuration des files d'attente

RÉF

RC2

DURÉE

5 Jours

PRIX

1800€ HT

CONTENU :

▶ ROUTAGE AVANCE

- Rappel des principes de base
- Notion de Système Autonome et de Domaine de Routage
- Cohabitation des plans de contrôle dans un routeur
- **OSPF, configuration avancée**
- Configuration des aires
 - Apport d'une découpe en aires
 - L'aire backbone et les aires filles
 - Les ABR et les LSA de type 3
 - Les liens virtuels
- **Les aires et les routes externes**
- Rappel sur les LSAs de type 5
- Les ASBR
- Les ABR et les LSAs de type 4
- La redistribution et OSPF
- **Les aires stubs**
- Les aires simplement et totalement stub
- Les restrictions
- Gestion des routes par défaut
- Les NSSA et les LSAs associés
- **La problématique des réseaux DDR**
- La présomption d'accessibilité
- Le bit DNA

▪ Le Policy Routing

- Les domaines d'application
- Manipulation des directives « Route Map »
- Configuration de PBR
- Cohabitation avec le routage classique
- **BGP**
- Configuration de base
- Cinématiques protocolaires
- Les états stables
- Analyse des attributs 1 à 7
- Analyse de la database BGP
- **BGP et le multi-homing**
- Partage de charge et backup
- Vision client et vision opérateur
- **BGP et les IGP**
- La synchronisation
- Cohabitation avec RIP et OSPF
- Le CIDR et l'annonce des agrégats
- Les problèmes de stabilité
- Le « Route Flap Dampening »
- Redistribution de routes statiques
- Les réflecteurs de routes
- Mise en œuvre d'une politique de routage
- Utilisation des Route Map avec BGP
- Les types de filtrage

ROUTEUR CISCO

NIVEAU 2

(SUITE)



CONTENU :

- Les technologies de commutation sur Cisco
- Fast switching
- CEF

▶ ROUTAGE MULTICAST

- Principes du multicast
- IGMP
- Les adresses de classe D et les adresses MAC
- Arbres de distribution à la source et partagés
- Dense Mode et Sparse Mode
- Les principaux protocoles utilisés
 - PIM DM
- Principes de fonctionnement
- Vision protocolaire
- PIM v1 et v2
- En-tête et encodage des adresses
- Paquets Hello, Join/Prune, graft et assert
 - Découverte de voisinage
 - Visualisation de la table multicast
- Les interfaces RPF et les interfaces de sortie
- Les mécanismes de forwarding, pruning, grafting et assert
- Commandes de visualisation et de debugging
 - PIM SM
- Principes de fonctionnement
 - Les points de rendez-vous
 - Raccordement à l'arbre partagé
 - Enregistrement du serveur sur le RP
 - Basculement sur un arbre à la source

- Vision protocolaire
 - Paquets Hello/Query, Register/register-stop
 - PIM bootstrap et annonce de candidat-RP
 - Mécanisme d'auto-RP et test d'accessibilité
- Découverte de voisinage
- Visualisation de la table multicast
- Les mécanismes de raccordement, de forwarding, d'enregistrements, de basculement, de pruning
- Commandes de configuration et de debugging
- PIM bidirectionnel et SPM

▶ GESTION DES CONGESTIONS

- Principes de fonctionnement
- Les modèles de gestion de la Qos
- Gestion et esquives des congestions
 - Impact sur le routage
 - Fair Queuing et Classe Based Fair Queuing
- Les commandes de configuration
- Debugging et tuning
 - Priority Queuing
- Les commandes de configuration
- Debugging et tuning
 - Custom queuing
- Les commandes de configuration
- Debugging et tuning

▶ CONCLUSION

SWITCH CATALYST



OBJECTIFS

Acquérir une vision globale mais précise de l'offre logiciel IOS.
Maîtriser les architectures commutées
Apprendre à configurer les Switch Catalyst.

PARTICIPANTS

Architectes, ingénieurs, techniciens, correspondants réseau ou système.

PRE-REQUIS

Les cours « Réseaux locaux » ou « VLAN et switching » sont indispensables.
Le cours « TCP-IP vision approfondie » est grandement conseillé.

VOUS APPRENDREZ

A installer un switch catalyst et à mettre en œuvre les fonctions de base de la commutation Ethernet.
A configurer des VLAN et la commutation inter-VLAN.
A maîtriser et à paramétrer les fonctions MLS.

RÉF

SWC

DURÉE

5 Jours

PRIX

1800€ HT

CONTENU :

► PRESENTATION DE LA GAMME CATALYST

- Les réseaux de campus vus par Cisco
- Les couches accès, distribution et backbone
- Les fermes de serveurs ou Firewall
- Présentation des Switchs de la gamme
- Les composants matériels

► RAPPEL ETHERNET

- Définition d'un LAN, CSMA-CD
- Format des trames 802.3 et Ethernet
- Evolution des architectures Ethernet
- Les supports multipoints
- Les hubs, les ponts
- Le filtrage des trames
- La commutation
- Le Spanning Tree
- Evolution des débits
- Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Ether Channel, 10 Gigabit Ethernet
- Le Full Duplex
- VLAN : définition
- Critères d'appartenance à un VLAN
- VLAN statique et dynamique
- Propagation de l'appartenance à un VLAN
- ISL, 802.1q, 802.10, LANE

- Communication inter-VLAN
- Cohabitation routage, commutation niveau 2, commutation niveau 3
- MLS

► MISE EN SERVICE D'UN SWITCH CATALYST

- Processus de démarrage
- Manipulation des éléments du système
- Configuration
- IOS
- Registre de configuration
- Manipulation à distance (telnet, tftp)
- Configuration de l'accès au switch et du login
- Le mode privilégié

► CONFIGURATION DES PORTS PHYSIQUES

- Types de Ports
- Les interfaces niveau 2, Ports stations, Ports trunk
- Le protocole DTP
- Les interfaces niveau 3, classiques, VLAN
- Manipulation des groupes d'interfaces
- Caractéristiques des ports
- Contrôle des tempêtes
- Contrôle des inondations
- 802.1X

SWITCH CATALYST (SUITE)



CONTENU :

- Configuration des Etherchannel
- Le protocole PAGP
- Partage de la charge sur le canal
- Les canaux de niveau 3
- Configuration de l'appartenance à un VLAN
- Les VLAN statiques
- Les ports multi-VLAN
- Les VLAN dynamiques
- Configuration des flux de VLAN sur les Trunk
- ▶ **ROUTAGE ET COMMUTATION DE NIVEAU 3**
 - Rappel sur le routage
 - Process switching, fast switching et CEF
 - Commutation de niveau 2 et 3 dans les switch
 - Configuration de MLS
- ▶ **SPANNING TREE**
 - Principe de fonctionnement et BPDU
 - Etats des interfaces et timers
 - PVST et PVST+
 - Améliorations de la convergence
 - Port Fast et Bpdu Guard
 - Uplink Fast
 - Backbone Fast et Root Guard
- ▶ **RAPID SPANNING TREE**
 - RSTP, MSTP et PVRST
 - Synchronisation des ports
 - Configuration et test de convergence
- ▶ **LE PROTOCOLE VTP**
 - Rôle et usage
 - Principe de fonctionnement
 - Le Pruning
- ▶ **MULTICASTING ET SWITCHING**
 - IGMP Snooping
- ▶ **LE PROBLEME DE LA QUALITE DE SERVICE**
 - Configuration 802.1p
 - Configuration Diffserv
- ▶ **LES OUTILS D'ANALYSE**
 - Les commandes de visualisation et de debugging
 - Analyse du trafic : SPAN
- ▶ **CONCLUSION**



ARCHITECTURE VPN ET IPSEC



OBJECTIFS

Avoir une vision architecturale claire pour comprendre les enjeux des VPN. Présenter les protocoles de manière rigoureuse et précise pour maîtriser les différentes options de configuration des équipements.

PARTICIPANTS

Architectes, ingénieurs, techniciens réseau.

PRE-REQUIS

Bonnes connaissances TCP-IP, « Protocoles TCP-IP vision approfondie » ou équivalent grandement conseillé.

VOUS APPRENDREZ

A maîtriser les différentes architectures de VPN.

A connaître les différentes méthodes de tunneling et leurs caractéristiques.

A maîtriser les éléments nécessaires à la mise en œuvre des dispositifs d'authentification et de chiffrement dans les architectures de VPN.

Le fonctionnement d'IPSEC et les différentes façons de le configurer.

A acquérir les éléments nécessaires pour appréhender les offres opérateur en matière de VPN.

RÉF

AVI

DURÉE

2 Jours

PRIX

890€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION

- Qu'est-ce qu'un VPN ?
- Les VPN peer to peer
- Les VPN de téléaccès
- Les VPN opérateurs
- Approche tactique
- Choix structurants / non structurants
- Pourquoi utiliser les VPN ?
- Sécurité
- Coût

▶ ARCHITECTURE ET TYPOLOGIE

- Accès distant et VPN d'accès
- VPN intranet
- VPN extranet
- Mettre en œuvre de son propre VPN
- VPN, service offert par un opérateur
- Les exigences en matière de Qualité de Service

▶ RAPPEL : LES TECHNIQUES DE CRYPTOGRAPHIE

- Algorithmes symétriques
- Algorithmes asymétriques
- Signature électronique
- Certificats

▶ LES TUNNELS

- Tunnel de niveau 2 et de niveau 3
- Encapsulation
- Problèmes d'adressage

- Problèmes d'authentification
- Problèmes de confidentialité
- Le protocole PPP
- Le protocole PPTP
- Le protocole L2F
- Le protocole L2TP

▶ IPSEC

- Architecture
- Les technologies de chiffrement
- Symétrique
- Asymétrique
- La gestion des clés
- AH/ESP
- Le mode tunnel
- Les associations de sécurité : SA
- IKE
- ISAKMP
- IPSEC avec des clefs préétablies
- IPSEC avec des certificats
- Interaction avec la PKI
- Approche organisationnelle

▶ CONCLUSION

ARCHITECTURE WIFI ET SÉCURITÉ



OBJECTIFS

Le but de ce séminaire, est de faire un point précis sur les différents aspects techniques du Wifi et de ces normes (802.11 a/b/g ...), débouchant sur un panorama des usages crédibles pour l'entreprise aujourd'hui.

PARTICIPANTS

Responsables, responsables sécurité, directeurs, chefs de projet, ingénieurs de développement, techniciens réseau, correspondants réseau, correspondants sécurité.

PRE-REQUIS

Connaissances générales de la problématique des réseaux locaux et de la sécurité des systèmes d'information.

VOUS APPRENDREZ

A connaître l'ensemble des normes et travaux liés aux technologies sans fil.
A maîtriser les caractéristiques techniques de ces technologies.
A appréhender la problématique de la sécurité sur ces types d'architecture.

RÉF
AWS

DURÉE
1 Jour

PRIX
450€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION ET OBJECTIFS

- Historique des évolutions technico-économiques des réseaux
- Panorama des approches sans-fil dans ce contexte

▶ CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Bases 802.11 et CSMA-CA
- Evolution 99 vers 802.11 HR (highrate)
- 801.11a et la bande 5 Ghz
- 802.11b, puis 802.1g et la bande 2,4 Ghz
- 802.11c et d
- Interconnexions
- 802.11e
- Qualité de service
- 802.11f
- Itinérance

▶ CARACTERISTIQUES DE SECURITE

- Premières approches
- Confidentialité
- DOS
- Emploi abusif de ressource
- Les travaux standard autour de WEP (« Wired Equivalent Privacy » et non, comme on le rencontre parfois, « Wireless Encryption Protocol »)
- Faiblesses
- Mises à jour et impact

- Les travaux autour de WPA (« WiFi Protected Access » et l'apparition de 802.11i
- Quelle cohérence avec les protections de niveau plus élevé (VPN WiFi traditionnel, par exemple)

▶ ELEMENTS D'ARCHITECTURE

- Types d'architecture
- Impacts sur le poste de travail
- Impacts sur le reste de l'infrastructure

▶ POSITIONNEMENT WIFI DANS LE MONDE DU SANS-FIL

- Positionnement WiFi
- Positionnement Bluetooth
- Positionnement HomeRF
- Positionnement HiperLan 1 et 2
- Rôle de 802.11h

▶ USAGES POSSIBLE

- WiFi et PC dans l'entreprise
- WiFi et portable en dehors de l'entreprise
- WiFi SoHo
- WiFi en équivalent BLR (« Boucle Locale Radio »)
- Un aperçu du projet Cometa (IBM et AT&T)
- WiFi en dehors du monde du PC

▶ SYNTHESE ET CONCLUSION

PIRATAGE ET INTRUSION DES SI, APPROCHE ÉTHIQUE



OBJECTIFS

L'ouverture du système d'information, la guerre économique, expose les entreprises au piratage avec des failles de plus en plus techniques.

Vous étudierez la démarche de ces pirates, leur méthodologie ainsi que les outils qu'ils utilisent. Ainsi vous serez sensibilisé aux faiblesses de votre Système d'information et vous serez à même de mettre en place les parades pour en réduire les vulnérabilités.

PARTICIPANTS

Ingénieurs/Techniciens/ Administrateurs système et réseau.

PRE-REQUIS

Connaissance des réseaux, des bases du chiffrement et du filtrage pour les personnes impliquées dans la SSI : RSSI,

RÉF
VEP

DURÉE
4 Jours

PRIX
1500€ HT

CONTENU :

▶ INTRODUCTION

- Les objectifs du cours
- Le système d'information et ses menaces
- La démarche sécurité
- L'aspect « politique »
 - Méthodologie, organisation, procédure, suivi
- L'aspect « technique »
 - La sécurité physique, la sécurité logique
- L'aspect juridique
 - Les lois du monde numérique, exemples de jurisprudence
- Le monde du piratage
 - Le profil des attaquants, le profil des victimes

▶ LA METHODOLOGIE D'ATTAQUE

- Les étapes d'une intrusion
 - Le repérage, la recherche des attaques réalisables
 - La planification, la réalisation, l'effacement des traces

▶ L'EXPLOITATION D'ATTAQUE

- La collecte d'informations sur la cible
 - Le facteur humain et l'obtention d'informations
 - La recherche d'information sur Internet
 - L'utilisation de moteurs de recherche
 - L'analyse de mail, les bases whois

▶ LE NIVEAU RESEAU

- Les accès aux composants du réseau
- Telnet, le vol de mot de passe, injection de commandes
- ssh (scp sftp)
 - Attaque de mot de passe et de type « homme du milieu »
- Les switch
 - Atteinte à la disponibilité (découverte, SNMP)
- L'écoute du trafic par attaque du switch
 - L'attaque de la table mac
 - L'écoute du trafic par empoisonnement des caches arp
 - Les « sauts » de vlan
- Les routeurs
 - Atteinte à la disponibilité
 - L'empoisonnement de la table de routage
- Le point d'accès wifi
 - L'atteinte à la disponibilité :
 - Attaque du serveur DHCP
 - Brouillage de fréquences
 - La cartographie de point d'accès
 - Le crack de clés WEP selon plusieurs méthodes
- Le PABX et la VOIP / TOIP
 - Les risques liés aux autocommutateurs non sécurisés
 - L'écoute téléphonique :

PIRATAGE ET INTRUSION DES SI, APPROCHE ÉTHIQUE (SUITE)



CONTENU :

► LE NIVEAU DU SYSTEME ET DES APPLICATIONS

Le piratage du système d'exploitation :

- Le BIOS
 - Accès à la machine, avec mot de passe
 - Les particularités des systèmes d'exploitation
 - Microsoft Windows / Unix / Linux
 - La casse de mot de passe
 - Les attaques non connectées
- Les attaques par capture du trafic réseau
- L'exécution d'applications à distance :
- Les méthodes utilisées
- Le vol d'information
- La récupération de fichiers effacés
- L'élévation de privilège
- Les « rootkit »
- Les supports externes : clés usb, pda, ...
- Récupération d'informations par la saisie automatique

Les chevaux de Troie et les portes dérobées

- Cas pratiques et exemples
- L'introduction d'un cheval de Troie dans le SI
- L'atteinte à la confidentialité, la disponibilité et l'intégrité

Les atteintes à la disponibilité

- Les classiques
- Saturations par requêtes « get », par « seg-syn »
- L'utilisation des bugs
- Envois de paquet provoquant des dysfonctionnements

Les vulnérabilités des applications web

- Les vulnérabilités côté serveurs
- Serveur apache, serveur IIS
- L'utilisation de l'unicode
- Les attaques côté serveur
- Les attaques par injection de code :
SQL, PHP
- Les attaques côté client
- Mot de passe de comptes utilisateur sur les sites web
- Exécution de script, contrôle activeX, applet java nuisibles
- Le hameçonnage
- L'usurpation de session web

Les vulnérabilités de la messagerie

- Les atteintes à la disponibilité
- Réception de message mail administrateur
- Les vols via le réseau
- Les comptes de messagerie, les pièces jointes
- Exécution de code malveillant, les virus et les vers
- L'introduction d'un vers et/ou d'un virus dans le SI
- Atteinte à la confidentialité, disponibilité, intégrité

► LE CONTOURNEMENT D'OUTILS DE SECURITE

- Coupe-feu, système d'IDS, pot de miel
- Contournement d'antivirus, L'effacement des logs

► SYNTHESE

- La gestion des mises à jour
- La veille technologique
- Les liens web utiles pour la sécurité :
 - Les nouveaux outils
 - Les nouvelles failles

► GLOSSAIRE

BON DE COMMANDE



► Bulletin d'inscription

Nom de la formation :

Référence :

Date(s) de la formation :

Société :

Adresse :

Code postal :

Ville :

► Responsable formation

Titre :

Nom :

Prénom :

Fonction :

Téléphone :

Télécopie :

E-mail :

► Facturation

Nom :

Prénom :

Société :

Adresse (si différente de l'adresse indiquée ci-dessus) :

Code postal :

Ville :

Téléphone :

Télécopie :

E-mail :

► Participants à la formation

	1er personne	2nde personne
Titre :		
Nom :		
Prénom :		
Fonction :		
Société/Service :		
Adresse 1 :		
Adresse 2 :		
Téléphone :		
Télécopie :		
E-mail :		

A retourner à :

LEENEO

261, rue de Paris

93100 Montreuil

Règlement de l'inscription:

Paiement par chèque (à joindre au bulletin d'inscription)

Paiement par virement

Domiciliation : CE ILE DE FRANCE

Compte n°08000116931 C/banque : 17515 Guichet : 006 00

IBAN: FR76 1751 5006 0008 0001 1693 189

Cachet et signature

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE



▶ **Objet**

Les présentes conditions s'appliquent à la fourniture par LEENEO SARL de prestations d'enseignement de Formation continue organisées et mis en œuvre sous forme de stages inter-entreprises et intra-entreprises. Ces prestations concernent le perfectionnement et l'approfondissement des connaissances du personnel dans le domaine des télécommunications. Les stages inter-entreprises sont indiqués dans les plaquettes de LEENEO « catalogue de formation » dédiées à cet effet ainsi que sur le site <http://www.leeneo.fr>.

▶ **Inscriptions**

Les inscriptions peuvent être prises par mail ou fax, cependant elles ne sont définitives qu'après réception du bulletin d'inscription et du paiement de la formation et des places disponibles.

Le bulletin d'inscription désignera les formations concernées :

Intitulé de la formation, dates, lieux, durée, noms et prénoms des participants et précisera l'adresse de facturation.

Une confirmation d'inscription vous sera alors adressée.

Vous pouvez indiquer les coordonnées éventuelles de votre organisme collecteur et de leur demander une prise en charge.

Une convention de formation en 2 exemplaires, à nous retourner signée, vous sera adressée dès réception de l'inscription.

▶ **Prix des formations**

Les prix des formations inter-entreprises seront indiqués sur le catalogue de formation et seront reportés sur le bulletin d'inscription.

Les frais d'inscription comprennent le support de cours, les travaux pratiques, les documents complémentaires remis aux stagiaires, le repas du midi « hors offre promotionnelle » et l'attestation de présence.

Pour les formations intra-entreprises, celles ci feront l'objet d'un devis spécifique.

Les prix de nos stages sont indiqués hors taxes en Euros et il convient d'y ajouter la TVA en vigueur (19,6% au jour de publication du catalogue).

▶ **Modification, annulation de la commande du fait de LEENEO**

LEENEO se réserve le droit de modifier en cours d'année le contenu des formations figurant à son catalogue en fonction des évolutions touchant le sujet traité. Les prix des stages sont aussi susceptibles d'être modifiés selon les conjonctures.

LEENEO se réserve aussi la possibilité d'annuler ou reporter un stage si le nombre de participants est insuffisant ou en cas de force majeure même si les inscrits ont reçu une convocation.

Chaque inscrit est alors prévenu du report ou de l'annulation de la session. En cas d'annulation, quelle qu'en soit la cause, les droits d'inscription déjà perçus sont remboursés intégralement.

▶ **Modification, annulation de la commande du fait du client**

Les annulations du fait du client doivent nous être communiquées par mail, et doivent être confirmées par courrier ou par fax le plus tôt possible avant le stage. L'annulation du stage par un participant après son inscription entraîne le paiement à titre de dédommagement d'un montant correspondant à : 30% du stage en cas d'annulation 3 semaines au plus tard avant la date du stage, 60% du stage en cas d'annulation 1 semaine au plus tard avant la date du stage. En cas d'annulation plus tardive la totalité du montant du stage sera due. Toutefois, les remplacements sont acceptés avant le début des stages.

▶ **Propriété**

LEENEO conserve l'intégralité de ses droits d'auteur sur le contenu des formations et sur la documentation fournie aux participants. Toute reproduction, modification ou reproduction à des tiers de tout ou partie de la documentation est strictement interdite sans accord préalable du représentant légal de LEENEO.

▶ **Responsabilité de LEENEO**

L'obligation de LEENEO pour les formations proposées est une obligation de moyens et non une obligation de résultats. Les formations proposées requièrent un niveau qui figure dans le descriptif de formation. Il appartient donc au client de vérifier le niveau préalable du ou des stagiaires qui sont inscrits dans les formations..

▶ **Facturation**

La facture tient lieu de convention simplifiée de formation continue. Les versements sont à effectuer par chèque à l'ordre : LEENEO, 261 rue de paris 93100 Montreuil.

Ou par virement bancaire (coordonnées indiquées sur le bulletin d'inscription). Le paiement complet de la facture ou à réception de l'accord de prise en charge de l'organisme collecteur. A l'issue de chaque stage, une facture sera émise et adressée au client.

▶ **Contrôle de la formation professionnelle**

LEENEO est un organisme de formation dont la déclaration d'activité est enregistrée sous le numéro « **11 93 05904 93** », auprès du préfet de la région Ile de France, Le budget lié à la formation peut donc être pris en charge par votre OPCA (organisme paritaire collecteur agréé), sous réserve de capacité de financement de ce dernier.