

## Les fondamentaux d'IPv6 : concepts et déploiements

Durée: 5 Jours    Réf de cours: IP6FD    Version: 4.1    Méthodes d'apprentissage: Classe à distance

### Résumé:

Ce cours de cinq jours permet aux ingénieurs et techniciens réseau d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour étudier et configurer les fonctions IP version 6 (IPv6) du logiciel Cisco IOS.

Ce cours donne une vue d'ensemble des technologies IPv6, couvre la conception et la mise en œuvre d'IPv6, décrit les opérations IPv6, l'adressage, le routage, les services et la transition, et décrit le déploiement d'IPv6 dans les réseaux d'entreprises et de fournisseurs de services. Des exercices pratiques et des études de cas sont utilisés pour fournir des scénarios de déploiement possibles.

*Ce cours vaut 40 crédits dans le cadre du programme de formation continue.*

*Mise à jour 09 08 2024*

### Public visé:

Ce cours s'adresse principalement aux ingénieurs et techniciens réseaux.

### Objectifs pédagogiques:

- **A l'issue de cette formation, les participants seront en mesure de :**
- Décrire l'histoire de la version 4 d'IP (IPv4) et les raisons de la mise en œuvre d'IPv6 pour résoudre les problèmes d'adressage et de sécurité d'IPv4
- Expliquer les avantages de l'adressage IPv6 et décrire comment la taille plus importante des adresses IPv6 facilite l'auto-configuration et l'agrégation
- Décrire les catalyseurs du marché qui contribuent à promouvoir l'IPv6 en tant que technologie clé de l'avenir
- Décrire l'architecture d'adressage IPv6, y compris les types d'adresses et la représentation des adresses
- Décrire les changements apportés à l'en-tête IPv6 et l'objectif des en-têtes d'extension
- Décrire et utiliser les commandes du logiciel Cisco IOS pour activer l'IPv6 sur les routeurs Cisco
- Décrire les types et les codes du protocole de messages de contrôle Internet (ICMP) et la découverte des voisins IPv6, qui est le processus par lequel les voisins se découvrent les uns les autres et autoconfigurent les adresses
- Décrire le processus de configuration IPv6 sur le logiciel Cisco IOS et fournir quelques méthodes de base pour le dépannage des problèmes liés aux configurations IPv6
- Expliquer la mobilité IP en général et décrire le modèle de mobilité du réseau IPv6 avec ses utilisations possibles
- Décrire le fonctionnement du système de noms de domaine (DNS) dans un environnement IPv6
- Décrire le protocole de configuration dynamique des hôtes
- Décrire les caractéristiques du protocole de redondance du premier saut (FHRP) pour IPv6, qui sont utilisées pour offrir des connexions redondantes sur la couche réseau pour la connectivité amont
- Décrire la redistribution des informations de routage IPv6, les différences entre les divers protocoles de routage et les changements dans le comportement de la redistribution par rapport à IPv4
- Décrire le format des adresses de multidiffusion IPv6, y compris un exemple réel de multidiffusion
- Décrire les options d'adressage multicast IPv6, les mappages d'adresses de contrôle d'accès au média (MAC) et le cadrage des adresses multicast
- Décrire l'approche « dual-stacking » pour intégrer la fonctionnalité IPv6 dans un environnement IPv4 existant
- Décrire les mécanismes de tunneling pour la transition IPv4-IPv6, ou pour soutenir la coexistence d'IPv4 et d'IPv6. Expliquer les avantages de l'adoption d'une pile unique IPv6 au lieu d'utiliser à la fois IPv4 et IPv6, ainsi que le processus de conversion des réseaux d'IPv4 à IPv6
- Décrire les caractéristiques des listes de contrôle d'accès (ACL) dans un environnement IPv6
- Décrire comment la sécurité est mise en œuvre dans l'IPv6. Décrire les problèmes de sécurité dans un environnement de transition vers IPv6
- Décrire les pratiques de sécurité pour le déploiement de l'IPv6. Décrire le fonctionnement du pare-feu Cisco IOS et comment le configurer pour le trafic IPv6
- Décrire les environnements réseau IPv6 utilisés aujourd'hui, le processus pour devenir un fournisseur de services internet IPv6 (ISP), les politiques d'attribution d'adresses et les organisations, et

(DHCP) version 6 (DHCPv6) pour les opérations IPv6, y compris la façon dont le fonctionnement du DHCP en IPv6 diffère de son fonctionnement en IPv4 et comment mettre en œuvre la délégation de préfixe DHCPv6 pour améliorer le processus de numérotation IPv6

- Décrire les champs de l'en-tête IPv6 qui sont utilisés pour prendre en charge la qualité de service (QoS) et expliquer en quoi ces champs diffèrent du modèle de QoS IPv4
- Décrire les outils Cisco IOS, tels que Telnet, Trivial File Transfer Protocol (TFTP), Secure Shell Protocol (SSH), etc...
- Décrire le protocole OSPF (Open Shortest Path First) v3, la version IPv6 du protocole de routage OSPF, y compris son fonctionnement, sa configuration et ses commandes
- Décrire le protocole EIGRP (enhanced interior gateway routing protocol) de Cisco, y compris son fonctionnement, sa configuration et ses commandes
- Explorer le protocole MP-BGP (multiprotocol border gateway protocol), y compris son fonctionnement, la configuration liée à IPv6 et les commandes
- Expliquer les problèmes liés à l'utilisation du routage basé sur des règles (PBR) et à la désactivation du traitement des en-têtes d'extension

les stratégies pour se connecter à l'internet IPv6

- Identifier un problème de multihébergement IPv6 et prescrire une solution potentielle
- Décrire plusieurs stratégies de déploiement d'IPv6 en entreprise
- Expliquer comment déployer IPv6 sur un réseau MPLS (multi-protocol label switching)
- Décrire les services d'accès à large bande IPv6 et en particulier l'accès par ligne d'abonné numérique (DSL)
- Décrire comment planifier et mettre en œuvre IPv6 dans les réseaux d'entreprise
- Décrire comment planifier et mettre en œuvre des déploiements IPv6 dans le cloud et définis par logiciel
- Décrire et identifier les approches de planification et de mise en œuvre les plus courantes en ce qui concerne le passage à IPv6 dans les réseaux de succursales

---

## Pré-requis:

Les participants doivent remplir les conditions préalables suivantes :

- Certification Cisco CCNA®
- Compréhension des réseaux et du routage (niveau Cisco CCNP® recommandé mais non requis)
- Connaissance pratique du système d'exploitation Microsoft Windows
- CCNA - Mettre en oeuvre et administrer des solutions réseaux Cisco
- ENCOR - Mise en oeuvre et opérations des technologies réseaux Cisco Enterprise

## Contenu:

### Explication de la démarche IPv6

- Attribution des adresses IP
- Historique d'IPv4
- La prochaine génération d'IP
- Solutions de rechange à IPv4

### Caractéristiques et avantages d'IPv6

- Caractéristiques et avantages d'IPv6
- Adresses IPv6
- Autoconfiguration et agrégation IPv6
- Fonctionnalités avancées d'IPv6
- Stratégies de transition vers IPv6

### Market Drivers

- Croissance du marché IPv6 et technologies
- Calendrier de saturation de l'espace d'adressage du noyau IPv4
- Les Fusions et Acquisitions à l'origine du changement
- Croissance d'Internet
- IoT et nombre croissant d'appareils
- Efforts de conformité des multinationales et références

### Architecture d'adressage IPv6

- Formats et types d'adresses IPv6
- Utilisation des adresses IPv6
- Adresses IPv6 requises

### Format de l'en-tête IPv6

- Modifications et avantages de l'en-tête IPv6
- Champs de l'en-tête IPv6
- En-têtes d'extension IPv6

### Activation d'IPv6 sur les routeurs Cisco

- Mise en oeuvre IPv6 sur routeurs Cisco
- Configuration Adressage IPv6

### Utilisation d'ICMPv6 et de Neighbor Discovery

- ICMPv6
- Erreurs ICMP
- Echo
- IPv6 sur Data Link Layers
- Neighbor Discovery
- Stateless Autoconfiguration
- Valeur de l'Autoconfiguration
- Renumérotation
- Syntaxe de commandes Cisco IOS Neighbor Discovery
- Scénario de renumérotation des préfixes de réseau Cisco IOS
- ICMP MLD
- Mobilité IPv6

### Dépannage IPv6

### Fonctionnalités Cisco IOS Software

- Fonctionnalités Cisco IOS XE Software
- Outils Cisco IOS XE Software IPv6
- Support IPv6 pour Cisco Discovery Protocol
- Cisco Express Forwarding IPv6
- IP Service Level Agreements

### Examiner OSPFv3

- Caractéristiques principales d'OSPFv3
- Améliorations d'OSPFv3
- Familles d'adresses OSPFv3
- Configuration d'OSPFv3
- Authentification et chiffrement IPsec ESP OSPFv3
- Fonctionnalités avancées d'OSPFv3

### Examiner EIGRP pour IPv6

- EIGRP pour IPv6
- Cisco IOS EIGRP pour IPv6 Commands

### Comprendre MP-BGP

- MP-BGP Support pour IPv6
- IPv6 comme payload et mécanisme de transport dans MP-BG
- Peering BGP sur les adresses locales de liaison
- Filtrage des préfixes BGP
- Configuration et dépannage de MP-BGP

### Configurer IPv6 Policy-Based Routing

- Policy-Based Routing
- Configurer PBR

### Configurer FHRP pour IPv6

- Protocoles et Concepts First Hop Redundancy
- HSRPv2 pour IPv6
- VRRPv3 pour IPv6
- GLBP pour IPv6

### Configurer Route Redistribution

- Route Redistribution
- PE-CE Redistribution pour Service Providers

### Implémenter Multicast dans un réseau IPv6

- IPv6 Multicast Addressing
- PIM pour IPv6
- Rendezvous Points
- MP-BGP pour IPv6 Multicast Address Family
- Exemple IPv6 Multicast Application

### Utiliser IPv6 MLD

### Problèmes de sécurité dans un environnement de transition vers IPv6

- Mécanisme de transition Dual-Stack
- Problèmes de sécurité Single-stack
- Sécurité à la frontière du réseau
- Exigences en matière de trafic ICMP
- Adressage IPv6 privé par rapport à l'adressage IPv6 public
- Problèmes de surcharge IP

### Pratiques de sécurité

#### IPv6

- Champs d'en-tête IPv6 utilisés pour QoS
- IPv6 et le champ Flow Label
- Configuration IPv6 QoS
- Menaces pour les réseaux IPv6
- Aperçu de la confiance zéro
- Construire une capacité de sécurité distribuée
- Masquer la topologie lorsque c'est possible
- Sécuriser la liaison locale
- ICMPv6 à la périphérie - Gérer le trafic ICMPv6
- Élaborer un plan de soutien à la mobilité
- Utiliser des mécanismes de transition pour le transport
- Sécuriser le plan de routage
- Déployer un système d'alerte précoce

### Configurer Cisco IOS Firewall pour IPv6

- Cisco IOS Firewall pour IPv6
- Inspection IPv6 sur les ISR
- Mise en oeuvre de l'inspection IPv6 sur les ISR
- Pare-feu à règles par zones pour IPv6 sur les ISRs
- Configuration des zones et des paires de zones
- Configuration d'une politique d'accès interzone de base OSI des couches 3 à 4
- Dépannage du pare-feu à stratégie par zone

### IPv6 Address Allocation

- IPv6 Internet
- IPv6 Allocation d'adresses
- Connection à IPv6 Internet

### Problème de multihoming IPv6

- Aspects et problèmes d'IPv6 Multihoming
- Statut d'IPv6 Multihoming
- Solutions Protocol-Based

### IPv6 Strategies de déploiement Entreprise

- Enterprise Networks

- Cisco IOS IPv6 Exemple de Configuration
- Cisco IOS Commandes Show
- Cisco IOS Commandes Debug
- Cisco IOS Exemple de commandes Debug

#### Mobilité IPv6

- Introduction à IP Mobility
- IPv6 Mobile
- Exemples Network Mobility

#### DNS dans un environnement IPv6

- DNS Objets et Records
- DNS Tree Structure
- Dynamic DNS

#### Opérations DHCPv6

- DHCPv6
- Opérations DHCPv6
- DHCPv6 Multicast Addresses
- DHCPv6 Process de Prefix Delegation
- Dépannage DHCPv6

#### Support

#### QoS dans un Environnement

#### IPv6

- Champs d'en-tête IPv6 utilisés pour QoS
- IPv6 et le champ Flow Label
- Configuration IPv6 QoS
- Menaces pour les réseaux IPv6
- Aperçu de la confiance zéro
- Construire une capacité de sécurité distribuée
- Masquer la topologie lorsque c'est possible
- Sécuriser la liaison locale
- ICMPv6 à la périphérie - Gérer le trafic ICMPv6
- Élaborer un plan de soutien à la mobilité
- Utiliser des mécanismes de transition pour le transport
- Sécuriser le plan de routage
- Déployer un système d'alerte précoce

- Multicast Listener Discovery
- MLD Snooping et MLD Group Limits
- Multicast User Authentication et Group Range Support

#### Implémenter Dual Stack

- ApplicationsDual-Stack
- Dual-Stack Node
- Approche Dual-Stack

#### Décrire les mécanismes deTunnelling IPv6

- Tunnels de recouvrement
- Configuration manuelle de Tunnels
- Tunnels automatiques

#### Transition vers déploiements Single-Stack

- IPv6 Single Stack
- DNS pour IPv6 migrant de A à AAAA
- Options de conversion

#### Configurer IPv6 ACLs

- IPv6 ACLs
- Configuration IPv6 ACL
- ACLs réflexifs et temporels
- Filtrage des en-têtes Cisco IOS IPv6
- Cisco IOS NouveauxTypes ICMPv6
- Edition des ACLs
- Configurer les ACLs dans un environnement IPv6

#### Utiliser IPsec,IKE et VPNs

- Fondamentaux IPsec, IKE, et VPNs
- IPsec et IKE
- Connexions VPN avec IPv6

- Impacts sur les Network Services
- WAN Networks
- Dual Stack: Avantages et Désavantages
- Tunneling: Avantages et Désavantages
- Translation: Avantages et Désavantages

#### Support pour IPv6 dans MPLS

- Opérations MPLS
- Scénarios de déploiement d'IPv6 sur MPLS
- IPv6 Tunnels configurés sur CE Routers
- IPv6 sur VPN Layer 2 MPLS
- Cisco 6PE
- Déployer Cisco 6PE sur des réseaux MPLS

#### Services d'accès à haut débit IPv6

- IPv6 Rapid Deployment
- Encapsulations Customer Link
- Architecture FTTH Access
- Architecture Cable Access
- Architecture Wireless Access
- ArchitectureDSL Access

#### Planning et Implémentation d'IPv6 Cloud et déploiements Software-Defined

- Cisco SD-WAN
- Cisco SD-Access
- Déploiement Cloud-Native
- IaaS - AWS et Azure

#### Planning et Implémentation d'IPv6 dans des réseaux d'entreprise

- Définitions
- Implémentation IPv6dans un réseau Enterprise Campus
- IPv6 dans une réseau Enterprise WAN

#### Planning et Implémentation d'IPv6 dans des réseaux d'agences

- Considérations générales sur le déploiement des agences
- Profils de déploiement des agences : Mise en œuvre d'un profil Single-Tier

#### Labs

- Discovery Lab 1: Using Neighbor Discovery
- Discovery Lab 2: Using Prefix Delegation
- Discovery Lab 3: Routing with OSPFv3
- Discovery Lab 4: Routing with EIGRP
- Discovery Lab 5: Routing with BGP and MP-BGP
- Discovery Lab 6: Multicasting
- Discovery Lab 7: Implementing Tunnels for IPv6
- Discovery Lab 8: Configuring Advanced ACLs
- Discovery Lab 9: Implementing IPsec and

---

## Méthodes pédagogiques :

Un support de cours officiel sera remis aux participants.

---

## Autres moyens pédagogiques et de suivi:

- Compétence du formateur : Les experts qui animent la formation sont des spécialistes des matières abordées et ont au minimum cinq ans d'expérience d'animation. Nos équipes ont validé à la fois leurs connaissances techniques (certifications le cas échéant) ainsi que leur compétence pédagogique.
- Suivi d'exécution : Une feuille d'émargement par demi-journée de présence est signée par tous les participants et le formateur.
- En fin de formation, le participant est invité à s'auto-évaluer sur l'atteinte des objectifs énoncés, et à répondre à un questionnaire de satisfaction qui sera ensuite étudié par nos équipes pédagogiques en vue de maintenir et d'améliorer la qualité de nos prestations.

### Délais d'inscription :

- Vous pouvez vous inscrire sur l'une de nos sessions planifiées en inter-entreprises jusqu'à 5 jours ouvrés avant le début de la formation sous réserve de disponibilité de places et de labs le cas échéant.
- Votre place sera confirmée à la réception d'un devis ou "booking form" signé. Vous recevrez ensuite la convocation et les modalités d'accès en présentiel ou distanciel.
- Attention, si cette formation est éligible au Compte Personnel de Formation, vous devrez respecter un délai minimum et non négociable fixé à 11 jours ouvrés avant le début de la session pour vous inscrire via [moncompteformation.gouv.fr](http://moncompteformation.gouv.fr).

### Accueil des bénéficiaires :

- En cas de handicap : plus d'info sur [globalknowledge.fr/handicap](http://globalknowledge.fr/handicap)
- Le Règlement intérieur est disponible sur [globalknowledge.fr/reglement](http://globalknowledge.fr/reglement)