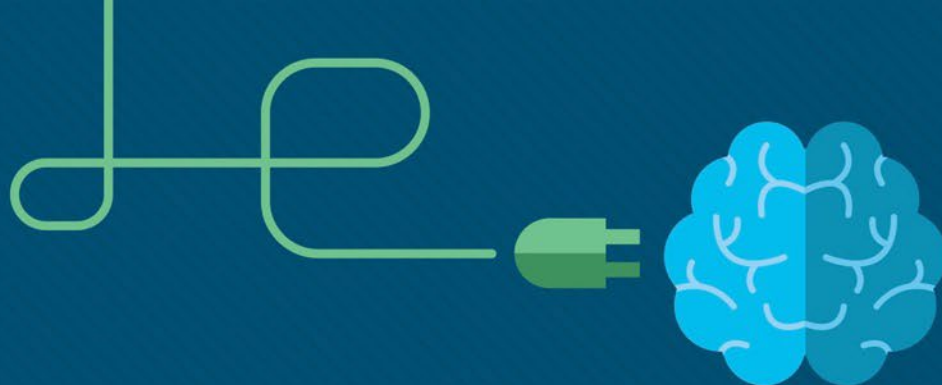


Module 15: Couche Application

Contenu Pédagogique de l'instructeur

Introduction aux Réseaux v7.0
(ITN)





Module 15: Couche d'application

Introduction aux Réseaux v7.0
(ITN)





Objectifs de ce module

- **Titre du module** : Couche Application
- **Objectif du module**: Expliquer le fonctionnement des protocoles de la couche application dans la fourniture d'un support aux applications des utilisateurs finaux.

Titre du rubrique	Objectif du rubrique
Application, présentation et session	Expliquer comment les fonctions de la couche application, de la couche présentation et de la couche session fonctionnent ensemble pour fournir des services de réseau aux applications des utilisateurs finaux.
Peer-to-peer	Expliquer comment les applications des utilisateurs fonctionnent dans un réseau peer-to-peer.
Protocoles web et e-mail	Expliquer le fonctionnement des protocoles web et de messagerie électronique.
Services d'adressage IP	Expliquer le fonctionnement de DNS et DHCP.
Services de partage de fichiers	Expliquer le fonctionnement des protocoles de transfert de fichiers.

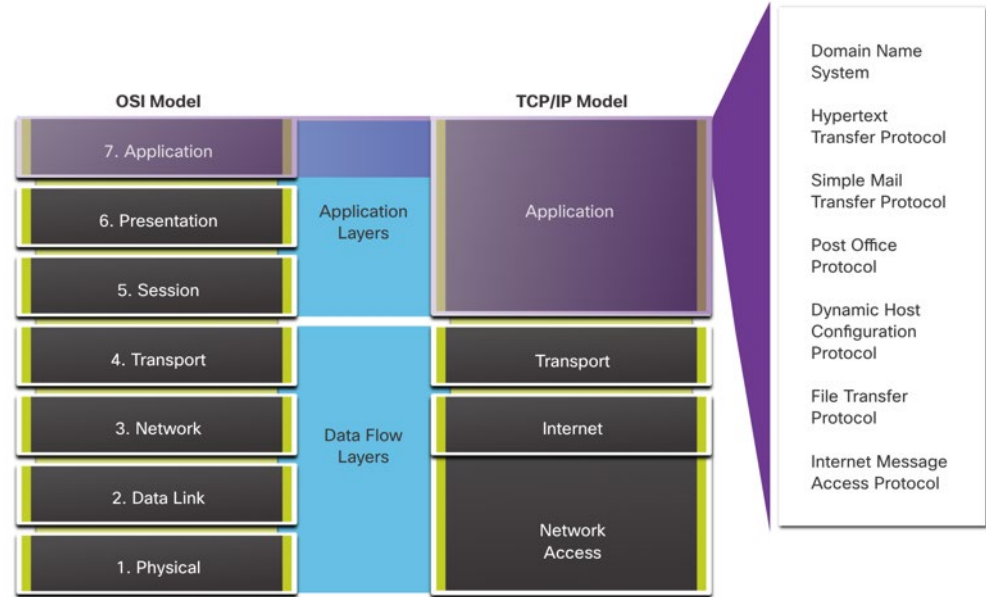


15.1 - Application, présentation et session

Application, Présentation et Session

Couche Application

- Les trois couches supérieures du modèle OSI (application, présentation et session) définissent les fonctions de la couche d'application TCP/IP.
- La couche application fournit l'interface entre les applications utilisées pour communiquer, et le réseau sous-jacent sur lequel les messages sont transmis.
- Certains des protocoles de couche d'application les plus connus incluent HTTP, FTP, TFTP, IMAP et DNS.



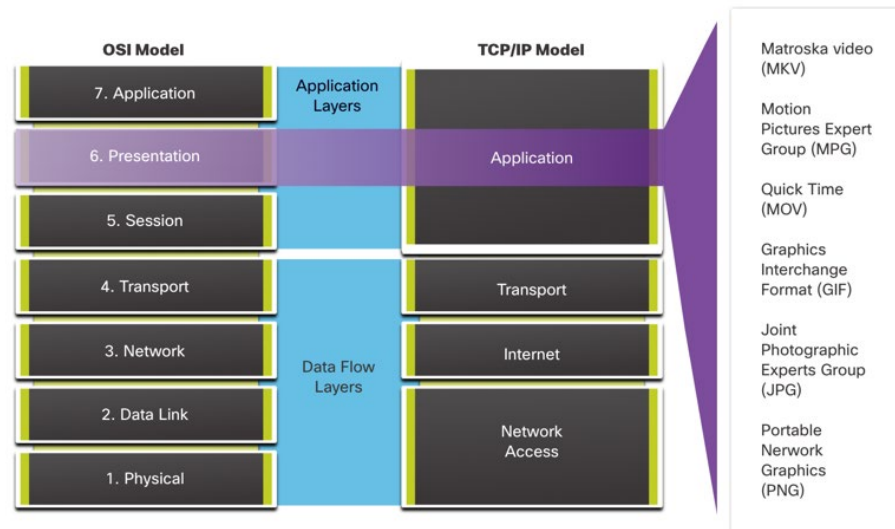
Couche Présentation et Session

La couche présentation remplit trois fonctions principales :

- le formatage ou la présentation des données au niveau du dispositif source dans un format compatible pour leur réception par le dispositif de destination
- Compresser les données de sorte que celles-ci puissent être décompressées par le périphérique de destination
- Chiffrer les données pour permettre leur transmission et leur déchiffrement une fois qu'elles sont reçues

Fonction de couche session:

- Crée et gère les communications entre les applications source et de destination.
- La couche session traite l'échange des informations pour commencer et maintenir un dialogue et pour redémarrer les sessions



Protocoles de couche application TCP/IP

- Les protocoles d'application TCP/IP spécifient le format et les informations de contrôle nécessaires pour de nombreuses fonctions de communication courantes sur Internet.
- Les protocoles de couche application sont utilisés par les périphériques source et de destination pendant une session de communication.
- Pour que les communications aboutissent, les protocoles de couche application qui sont implémentés sur les hôtes source et destination doivent être compatibles.

Nom du système

DNS - Système de noms de domaine (ou service)

- TCP, client UDP 53
- Traduit des noms de domaines (par exemple, cisco.com) en adresses IP

Config. hôte

DHCP - Protocole de configuration dynamique de l'hôte

- Client UDP 68, serveur 67
- Attribue dynamiquement des adresses IP d'être réutilisées si elles ne sont pas nécessaires.

Web

HTTP- Protocole de Transfert Hypertexte.

- TCP 80, 8080
- Ensemble de règles permettant d'échanger du texte, des graphiques, des sons, des vidéos et autres fichiers multimédia sur le web.

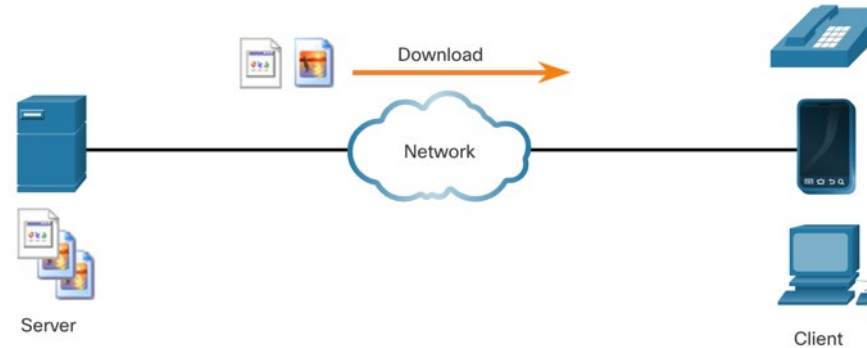


15.2 Peer-to-Peer

Peer-to-Peer

Modèle client-serveur

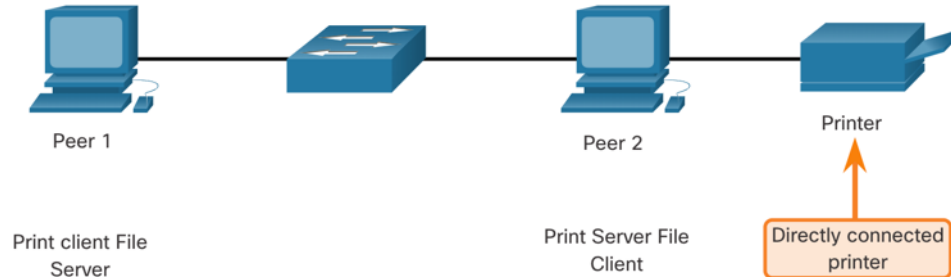
- Les processus client et serveur sont considérés comme faisant partie de la couche application.
- Dans le modèle client/serveur, le périphérique qui envoie une requête d'informations est nommé client et celui qui répond à la requête est nommé serveur.
- Les protocoles de couche application décrivent le format des requêtes et des réponses entre clients et serveurs.



Peer-to-Peer

Réseaux peer to peer

- Dans un réseau peer to peer, deux ordinateurs au plus sont connectés via un réseau et peuvent partager des ressources (par exemple, des imprimantes et des fichiers) sans disposer de serveur dédié.
- Chaque périphérique terminal connecté (ou « homologue ») peut opérer à la fois en tant que serveur et en tant que client.
- Un ordinateur peut remplir le rôle de serveur pour une transaction tout en servant simultanément de client pour un autre ordinateur. Les rôles de client et de serveur sont définis en fonction de chaque requête.



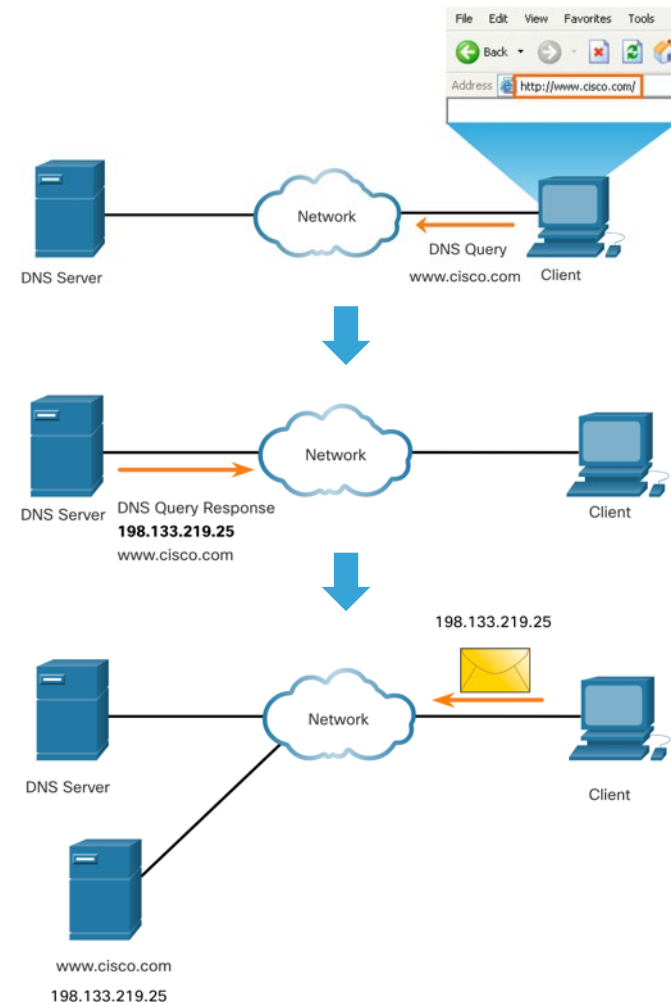


15.4 Services d'adressage IP



Service de noms de domaine

- Les noms de domaine ont été créés pour convertir les adresses IP numériques en un nom simple et reconnaissable.
- Les noms de domaine complets (FQDN), tels que `http://www.cisco.com`, sont beaucoup plus faciles à retenir que le `198.133.219.25`.
- Le protocole DNS définit un service automatisé qui associe les noms des ressources à l'adresse réseau numérique requise. Il comprend le format des demandes, des réponses et des données.





Format de message DNS

Le serveur DNS stocke différents types d'enregistrements de ressource utilisés pour résoudre des noms. Ces enregistrements contiennent le nom, l'adresse et le type d'enregistrement.

Certains de ces types d'enregistrements sont les suivants :

- **A** - Adresse IPv4 de l'appareil terminal
- **NS** - Serveur de nom autorisé
- **AAAA** - une adresse IPv6 de périphérique terminal (prononcer «quadruple A»)
- **MX** - Enregistrement d'échange de courrier électronique

Lorsqu'un client envoie une requête, le processus du serveur DNS cherche d'abord dans ses propres enregistrements pour résoudre le nom. S'il ne peut pas résoudre le nom à l'aide de ses enregistrements stockés, il contacte d'autres serveurs pour résoudre le nom.

Lorsqu'une correspondance est trouvée et retournée au serveur demandeur d'origine, le serveur stocke provisoirement l'adresse numérotée pour le cas où le même nom serait à nouveau demandé.

Format de message DNS (suite)

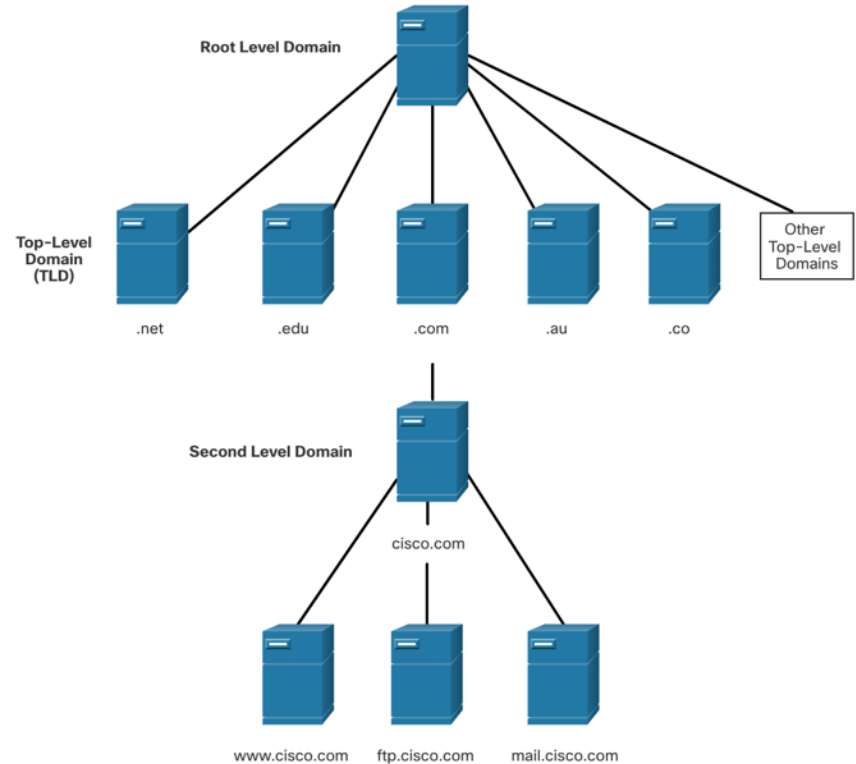
Le DNS utilise le même format de message entre les serveurs, consistant en une question, une réponse, une autorité et des informations supplémentaires pour tous les types de requêtes des clients et les réponses des serveurs, les messages d'erreur et le transfert d'informations sur les enregistrements de ressources.

Section des messages DNS	Description
Question	Question relative au nom du serveur
Répond	Enregistrements de ressources répondant à la question
L'autorité	Enregistrements de ressources désignant une autorité
Informations supplémentaires	Enregistrements de ressources contenant des informations supplémentaires

Services d'adressage IP

Hiérarchie des DNS

- Le protocole DNS utilise un système hiérarchique pour créer une base de données assurant la résolution des noms.
- Chaque serveur DNS tient à jour un fichier de base de données spécifique et se charge uniquement des mappages entre noms et adresses IP dans cette petite partie de la structure DNS globale.
- Lorsqu'un serveur DNS reçoit une demande de traduction de nom qui n'appartient pas à cette zone DNS, le serveur DNS transfère la requête à un autre serveur DNS se trouvant dans la zone de traduction correcte.
- Exemples de domaines de premier niveau :
 - **.com** - une entreprise ou une industrie
 - **.org** - organisme à but non lucratif
 - **.au** - Australie



Services d'adressage IP

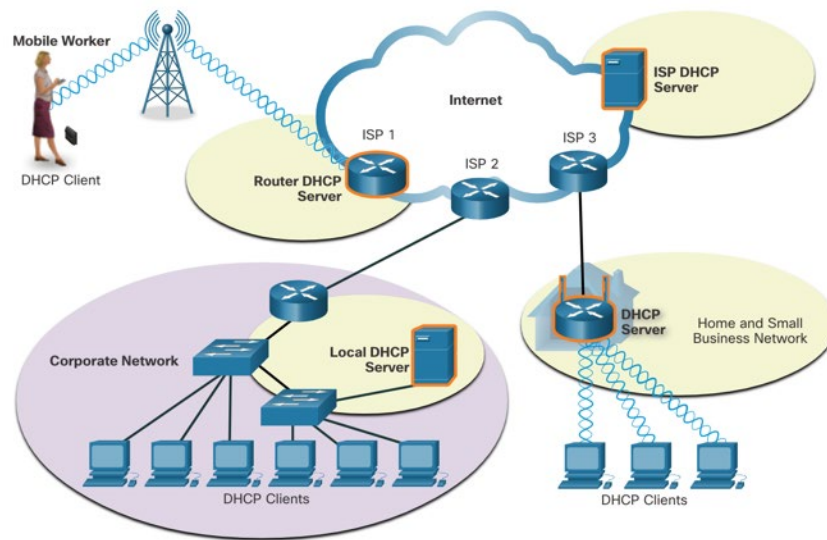
La commande nslookup

- Nslookup est un utilitaire de système d'exploitation informatique qui permet à un utilisateur d'interroger manuellement les serveurs DNS configurés sur l'appareil pour résoudre un nom d'hôte donné.
- Cet utilitaire permet également de résoudre les problèmes de résolution de noms et de vérifier l'état actuel des serveurs de noms.
- Lorsque la commande **nslookup** est émise, le serveur DNS par défaut configuré pour votre hôte est affiché.
- Le nom d'un hôte ou d'un domaine peut être saisi à l'improviste **nslookup** .

```
C:\Users> nslookup
Default Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
> www.cisco.com
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
Name:  origin-www.cisco.com
Addresses:  2001:420:1101:1::a
           173.37.145.84
Aliases:  www.cisco.com
> cisco.netacad.net
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
Name:  cisco.netacad.net
Address:  72.163.6.223
>
```


Protocole de configuration dynamique de l'hôte

- Le protocole DHCP pour IPv4 automatise l'affectation des adresses IPv4, des masques de sous-réseau, des passerelles et d'autres paramètres réseau IPv4.
- DHCP est considéré comme l'adressage dynamique par rapport à l'adressage statique. L'adressage statique saisissant manuellement les informations d'adresse IP.
- Lorsqu'un hôte se connecte au réseau, le serveur DHCP est contacté et une adresse est demandée. Le serveur DHCP choisit une adresse dans une plage d'adresses configurée (nommée pool) et affecte cette adresse à l'hôte pour une durée définie.
- De nombreux réseaux utilisent à la fois le protocole DHCP et l'adressage statique. Le protocole DHCP est utilisé pour les hôtes d'usage général, comme les périphériques des utilisateurs finaux. L'adressage statique est utilisé pour les périphériques réseau tels que les routeurs de passerelle, les commutateurs, les serveurs et les imprimantes.



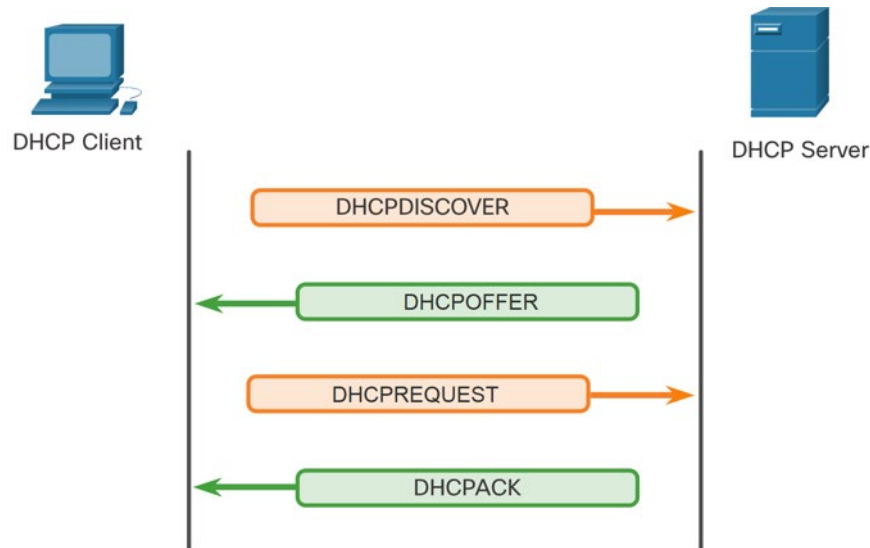
Remarque : le DHCP pour IPv6 (DHCPv6) fournit des services similaires pour les clients IPv6. Toutefois, DHCPv6 ne fournit pas d'adresse de passerelle par défaut. Cela ne peut être obtenu que de manière dynamique à partir du message annoncé par le routeur.



Fonctionnement du protocole DHCP

Processus DHCP:

- Lorsqu'un périphérique IPv4 configuré pour DHCP démarre ou se connecte au réseau, le client diffuse un message de détection DHCP (DHCPDISCOVER) pour identifier tous les serveurs DHCP disponibles sur le réseau.
- Un serveur DHCP répond par un message d'offre DHCP (DHCPOFFER), qui offre un bail au client. (Si un client reçoit plus d'une offre en raison de plusieurs serveurs DHCP sur le réseau, il doit en choisir une.)
- Il doit donc effectuer un choix et envoyer une requête DHCP (DHCPREQUEST) qui identifie explicitement le serveur et l'offre de bail qu'il accepte.
- Le serveur renvoie ensuite un message DHCP (DHCPACK) qui reconnaît au client que le bail a été finalisé.
- Si l'offre n'est plus valable, le serveur sélectionné répond avec un message d'accusé de réception négatif DHCP (DHCPNACK) et le processus doit commencer avec un nouveau message DHCPDISCOVER.



Remarque: DHCPv6 a un ensemble de messages similaire à ceux de DHCPv4. Les messages DHCPv6 sont les suivants : SOLICIT, ADVERTISE, INFORMATION REQUEST et REPLY.

Étapes pour configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

Suivez les étapes suivantes pour configurer un serveur DHCPv4 Cisco IOS :

- **Étape 1.** Exclusion d'adresses IPv4 Une seule adresse ou une série d'adresses peut être exclue en spécifiant *l'adresse basse* et *l'adresse haute* de la série. Les adresses exclues doivent inclure les adresses attribuées aux routeurs, aux serveurs, aux imprimantes et aux autres périphériques qui ont été ou seront configurés manuellement. Vous pouvez également saisir la commande plusieurs fois. La commande est **ip dhcp excluded-address *low-address* [*high address*]**
- **Étape 2.** Définissez un nom de pool DHCPv4. La commande **ip dhcp pool *pool-name*** crée un pool avec le nom spécifié et met le routeur en mode de configuration DHCPv4, qui est identifié par l'invite **Router(dhcp-config)#**.



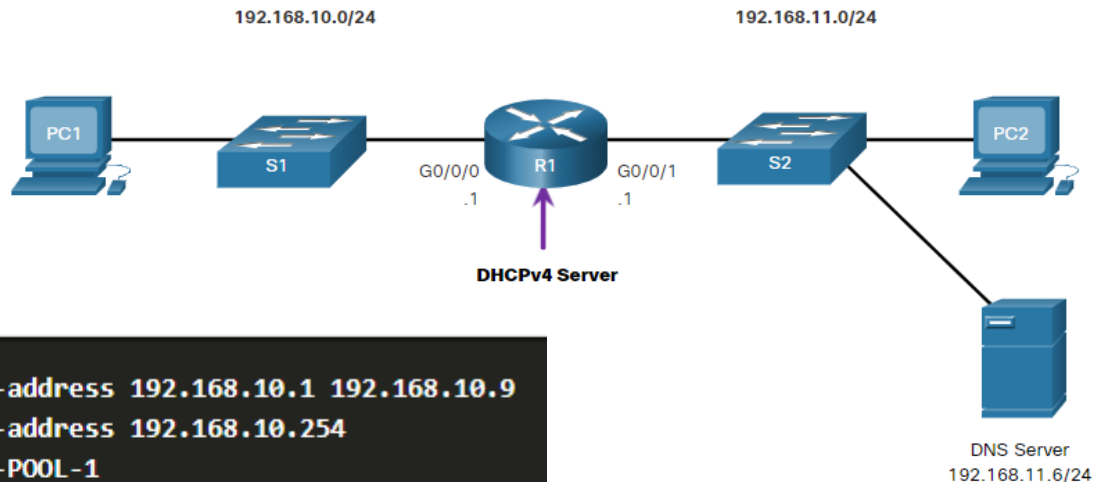
Étapes pour configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4 (suite.)

- **Étape 3.** Configurez le pool DHCPv4. Le pool d'adresses et le routeur servant de passerelle par défaut doivent être configurés. Utilisez l'instruction **network** pour définir la plage d'adresses disponibles. Utilisez la commande **default-router** pour définir le routeur servant de passerelle par défaut. Ces commandes et d'autres commandes facultatives sont affichées dans le tableau.

Tâche	Commande IOS
Définir le pool d'adresses	network <i>network-number</i> [<i>mask</i> / <i>prefix-length</i>] <i>prefix-length</i>
Définir le routeur ou la passerelle par défaut	default-router <i>address</i> [<i>address2</i> <i>address8</i>]
Définir un serveur DNS	dns-server <i>address</i> [<i>address2</i> ... <i>address8</i>]
Définir le nom de domaine	domain-name <i>domain</i>
Définir la durée du bail DHCP	lease { <i>days</i> [<i>hours</i> [<i>minutes</i>]] infinite }
Définir le serveur WINS NetBIOS	netbios-name-server <i>address</i> [<i>address2</i> ... <i>address8</i>]

Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

Exemple de configuration



```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R1(dhcp-config)# dns-server 192.168.11.5
R1(dhcp-config)# domain-name example.com
R1(dhcp-config)# end
R1#
```

Vérifiez que DHCPv4 est opérationnel (suite.)

Vérifier les liaisons DHCPv4 : Comme le montre l'exemple, le fonctionnement de DHCPv4 peut être vérifié en utilisant la commande **show ip dhcp binding** . Cette commande permet d'afficher la liste de toutes les liaisons entre adresse IPv4 et adresse MAC qui ont été fournies par le service DHCPv4.

```
R1# show ip dhcp binding
```

```
Bindings from all pools not associated with VRF:
```

IP address	Client-ID/ Hardware address/ User name	Lease expiration	Type	State	Interface
192.168.10.10	0100.5056.b3ed.d8	Sep 15 2019 8:42 AM	Automatic	Active	GigabitEthernet0/0/0

Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

Vérification DHCPv4

Utilisez les commandes du tableau pour vérifier que le serveur Cisco IOS DHCPv4 est opérationnel.

Commande	Description
show running-config section dhcp	Affiche les commandes DHCPv4 configurées sur le routeur.
show ip dhcp binding	Affiche une liste de toutes les liaisons entre les adresses IPv4 et les adresses MAC fournies par le service DHCPv4.
show ip dhcp server statistics	Affiche les informations de comptage concernant le nombre de messages DHCPv4 qui ont été envoyés et reçus

Configurer un routeur comme client DHCPv4

Exemple de configuration

- Pour configurer une interface Ethernet en tant que client DHCP, utilisez la commande de mode de configuration de l'interface **ip address dhcp** , comme indiqué dans l'exemple. Cette configuration suppose que le fournisseur de services Internet a été configuré pour fournir aux clients sélectionnés des informations d'adressage IPv4.
- La commande **show ip interface g0/1** confirme que l'interface est activée et que l'adresse a été allouée par un serveur DHCPv4.

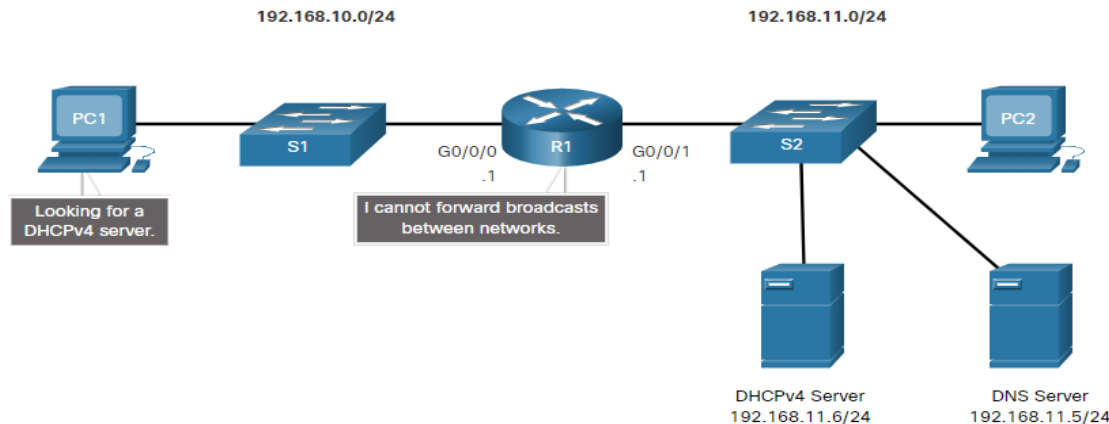
```
SOHO(config)# interface G0/0/1
SOHO(config-if)# ip address dhcp
SOHO(config-if)# no shutdown
Sep 12 10:01:25.773: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface GigabitEthernet0/0/1 assigned DHCP address
209.165.201.12, mask 255.255.255.224, hostname SOHO
```

```
SOHO# show ip interface g0/0/1
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 209.165.201.12/27
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by DHCP
(output omitted)
```


Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

Relais DHCPv4

- Dans un réseau hiérarchique complexe, les serveurs d'entreprise sont généralement situés au niveau central. Ces serveurs peuvent fournir au réseau des services DHCP, DNS, TFTP et FTP. Les clients du réseau ne sont généralement pas sur le même sous-réseau que ces serveurs. Afin de localiser les serveurs et de bénéficier des services, les clients utilisent souvent des messages de diffusion.
- Dans la figure, PC1 tente d'acquérir une adresse IPv4 à partir d'un serveur DHCPv4 en utilisant un message de diffusion. Dans ce scénario, le routeur R1 n'est pas configuré en tant que serveur DHCPv4 et ne transmet pas la diffusion. Étant donné que le serveur DHCPv4 se trouve sur un autre réseau, PC1 ne peut pas recevoir d'adresse IP via DHCP. R1 doit être configuré pour relayer les messages DHCPv4 au serveur DHCPv4.



Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

Relais DHCPv4

- Configurez R1 avec la commande de configuration de l'interface **ip helper-address address** . Cela entraînera R1 à relayer les diffusions DHCPv4 vers le serveur DHCPv4. Comme indiqué dans l'exemple, l'interface sur R1 recevant la diffusion à partir de PC1 est configurée pour relayer l'adresse DHCPv4 au serveur DHCPv4 à 192.168.11.6.
- Lorsque R1 a été configuré en tant qu'agent de relais DHCPv4, il accepte les requêtes de diffusion liées au service DHCPv4, puis transmet ces demandes en monodiffusion à l'adresse IPv4 192.168.11.6. L'administrateur réseau peut utiliser la commande **show ip interface** pour vérifier la configuration.

```
R1(config)# interface g0/0/0
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.11.6
R1(config-if)# end
R1#
```

```
R1# show ip interface g0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.10.1/24
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500 bytes
Helper address is 192.168.11.6
(output omitted)
```



15.6 Module pratique et questionnaire

Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module ?

- Le protocole DNS fait correspondre les noms de ressources avec l'adresse numérique du réseau requise.
- Le DHCP de service IPv4 automatise l'attribution des adresses IPv4, des masques de sous-réseau, des passerelles et d'autres paramètres de réseau IPv4. Les messages DHCPv6 sont les suivants: SOLICIT, ADVERTISE, INFORMATION REQUEST et REPLY.
- Un FTP est une application s'exécutant sur un ordinateur client qui sert à envoyer et à extraire des données d'un serveur FTP.
- Trois fonctions des messages SMB : démarrer, authentifier et terminer les sessions, contrôler l'accès au fichier et à l'imprimante, et permettre à une application d'envoyer ou de recevoir des messages vers ou depuis un autre appareil.



Travaux Pratiques - Mise en œuvre de DHCPv4

Dans ce Packet Tracer, vous aborderez les points suivants :

- Partie 1: Configurer un routeur comme serveur DHCP
- Partie 2: Configurer le relais DHCP
- Partie 3: Configurer un routeur comme client DHCP

