



# Cours Réseaux locaux

## Module 7 : DHCPv4

**M.-Bassem BEN SALAH (INSAT)**

Commutation, Routage et Les essentiels du sans fil v7.0 (SRWE)



# Objectifs de ce module

**Titre du module : DHCPv4**

**Objectif du module:** Mettre en œuvre le DHCPv4 pour opérer sur plusieurs réseaux locaux.

| Titre du rubrique                     | Objectif du rubrique  |
|---------------------------------------|---|
| Concepts du DHCP4                     | Expliquer comment le DHCPv4 fonctionne dans un réseau de petites et moyennes entreprises. |
| Configurer un serveur DHCP4 Cisco IOS | Configurer un routeur en tant que serveur DHCPv4.   |
| Configurer un client DHCPv4           | Configurer un routeur en tant que client DHCPv4.  |

<https://tools.ietf.org/html/rfc2131>

# 7.1 Concepts du DHCPv4

<https://tools.ietf.org/html/rfc3396>

DHCPv4

« We have used the term "DHCPv4" in the abstract for this document to distinguish between the DHCP protocol for IPv4 as defined in [RFC 2131](#) and [RFC 2132](#) and the DHCP protocol for IPv6, which, at the time that this document was written, was still under development. »

# Serveur et client DHCPv4

- Le protocole **DHCPv4** (**Dynamic Host Configuration Protocol v4**) attribue de manière *dynamique* les adresses **IPv4** et d'autres informations de configuration du réseau. Comme les ordinateurs de bureau clients constituent la majorité des nœuds du réseau, le protocole DHCPv4 offre un gain de temps extrêmement précieux aux administrateurs réseau.
- Un serveur DHCPv4 dédié est évolutif et relativement facile à gérer. Cependant, dans le cas d'une petite filiale, d'un petit bureau ou d'un bureau à domicile, un routeur Cisco peut être configuré pour fournir les services DHCPv4, évitant ainsi l'achat d'un serveur dédié. Le logiciel IOS Cisco prend en charge un serveur optionnel DHCPv4 riche en fonctionnalités.
- Le serveur DHCPv4 attribue ou *loue dynamiquement* une adresse IPv4 à partir d'un **pool d'adresses** pendant une *durée limitée* définie par le serveur, ou jusqu'à ce que le client n'en ait plus besoin.
- Les clients louent les informations auprès du serveur pour la période définie par l'administrateur. Le **bail** est généralement de 24 heures à une semaine ou plus. À l'expiration du bail, le client doit demander une autre adresse, même s'il obtient généralement la même.

# Fonctionnement DHCPv4

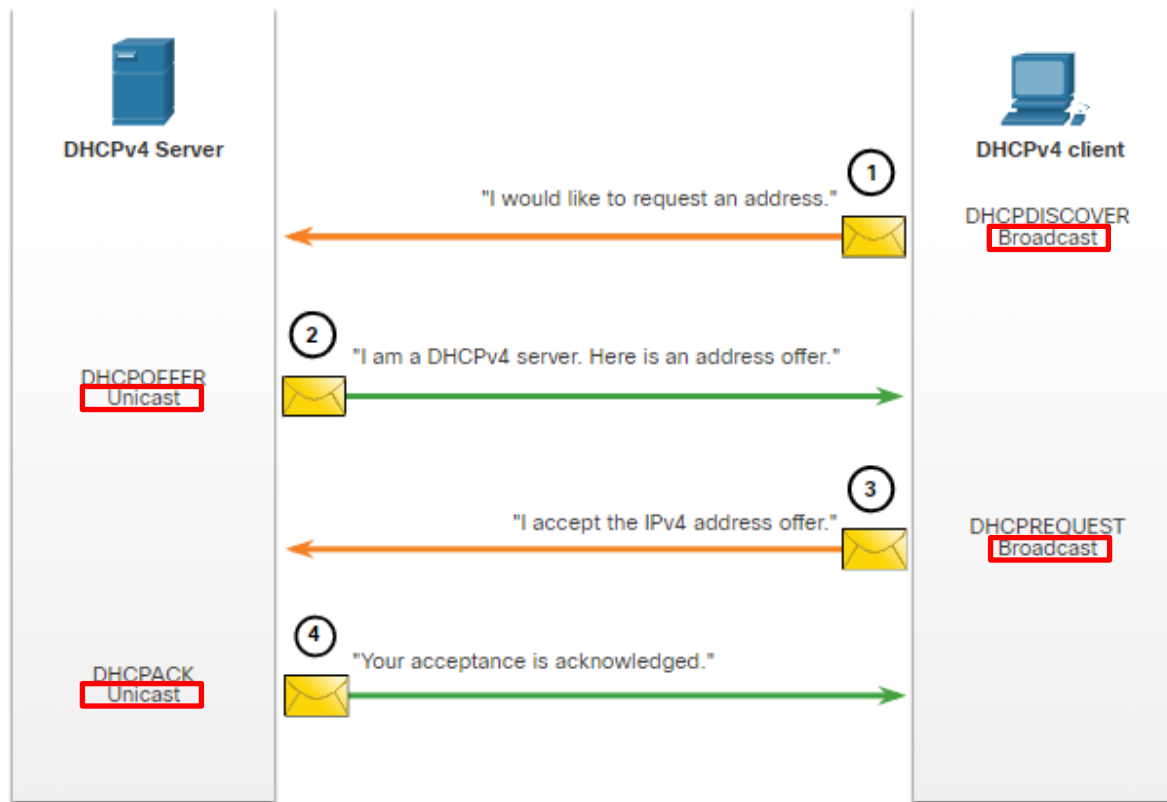
DHCPv4 fonctionne en mode **client/serveur**. Lorsqu'un client communique avec un serveur DHCPv4, le serveur attribue ou loue une adresse IPv4 à ce client.

- Le client se connecte au réseau avec cette adresse IPv4 louée jusqu'à l'expiration du bail. Le client doit régulièrement contacter le serveur DHCP pour renouveler le bail.
- Ce mécanisme de bail permet de s'assurer que les clients qui sont déplacés ou qui sont mis hors tension ne conservent pas des adresses dont ils n'ont plus besoin.
- Lorsqu'un bail expire, le serveur DHCP renvoie l'adresse au pool où elle peut être réattribuée selon les besoins.

## Étapes pour obtenir un bail

Lorsque le client démarre (ou souhaite se connecter à un réseau), il lance un processus en quatre étapes visant à obtenir un bail.

1. Détection DHCP  
(**DHCPDISCOVER**)
2. Offre DHCP (**DHCPOFFER**)
3. Requête DHCP  
(**DHCPREQUEST**)
4. Accusé de réception DHCP  
(**DHCPACK**)



# Étapes pour obtenir un bail

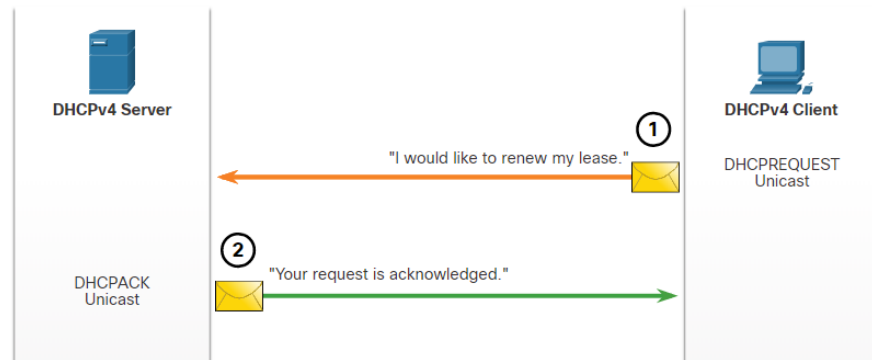
Avant l'expiration du bail, le client commence un processus en deux étapes pour renouveler le bail avec le serveur DHCPv4, comme illustré dans la figure :

### 1. Requête DHCP (**DHCPREQUEST**)

Avant l'expiration du bail, le client envoie un message DHCPREQUEST directement au serveur DHCPv4 qui a offert l'adresse IPv4 à l'origine. S'il ne reçoit aucun message DHCPACK dans un certain délai, le client diffuse un autre message DHCPREQUEST afin qu'un des autres serveurs DHCPv4 puisse renouveler le bail.

### 2. Accusé de réception DHCP (**DHCPACK**)

À la réception du message DHCPREQUEST, le serveur vérifie les informations relatives au bail en renvoyant un DHCPACK.



**Remarque:** ces messages (principalement DHCPREQUEST et DHCPACK) peuvent être envoyés sous forme de monodiffusion ou de diffusion conformément à la spécification RFC 2131 de l'IETF.

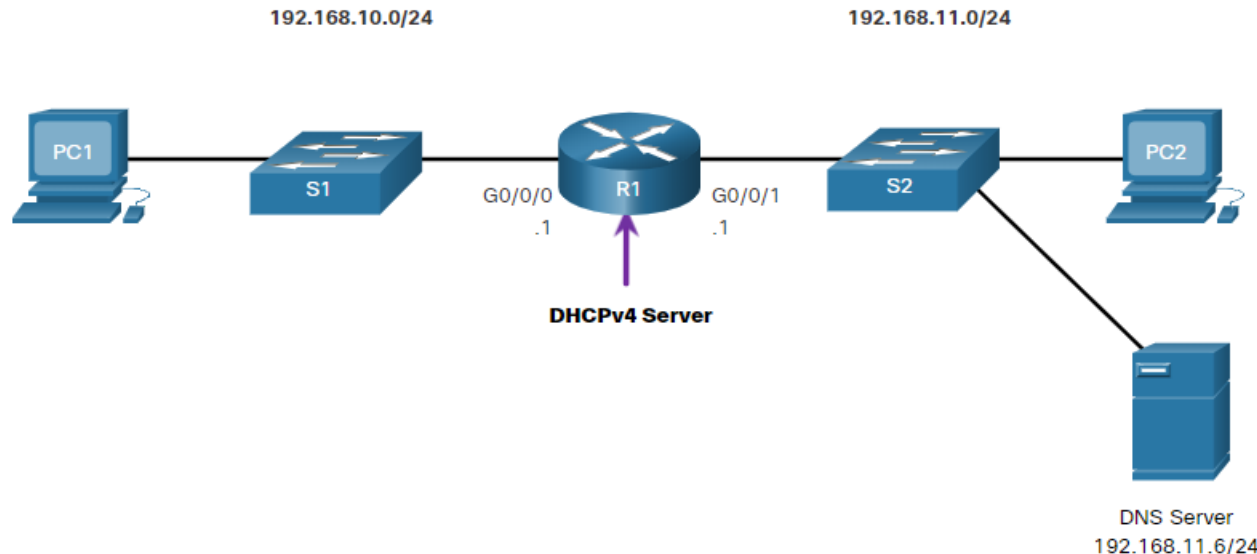
# 7.2 Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4



# Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

## Serveur Cisco IOS DHCPv4

- Maintenant, vous avez une compréhension de base du fonctionnement de DHCPv4 et comment cela peut rendre votre travail un peu plus facile. Le logiciel Cisco IOS du routeur Cisco peut être configuré en tant que **serveur DHCPv4**.
- Le serveur DHCPv4 Cisco IOS attribue et gère les adresses IPv4 depuis les pools d'adresses spécifiés dans le routeur jusqu'aux clients DHCPv4.



# 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. Définir 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)#**.

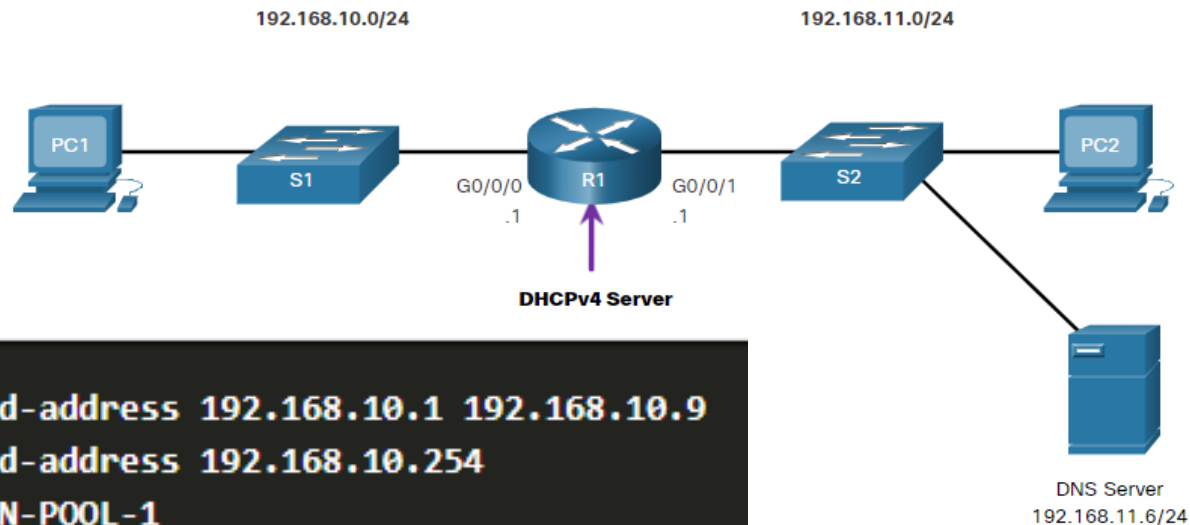
# Étapes pour configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4 (suite.)

- **Étape 3. Configurer le pool DHCPv4.** Le pool d'adresses et le routeur servant de passerelle par défaut doivent être configurés. Utiliser l'instruction **network** pour définir la plage d'adresses disponibles. Utiliser 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                     | <b>network</b> <i>network-number</i> [ <i>mask</i>   / <i>prefix-length</i> ] <i>prefix-length</i> |
| Définir le routeur ou la passerelle par défaut | <b>default-router</b> <i>address</i> [ <i>address2</i> .... <i>address8</i> ]                      |
| Définir un serveur DNS                         | <b>dns-server</b> <i>address</i> [ <i>address2</i> ... <i>address8</i> ]                           |
| Définir le nom de domaine                      | <b>domain-name</b> <i>domain</i>   |
| Définir la durée du bail DHCP                  | <b>lease</b> { <i>days</i> [ <i>hours</i> [ <i>minutes</i> ]]   <b>infinite</b> }                  |
| Définir le serveur WINS NetBIOS                | <b>netbios-name-server</b> <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#
```

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

# Vérifiez que DHCPv4 est opérationnel

**Vérifiez la configuration DHCPv4** : Comme le montre l'exemple, la sortie de la commande **show running-config | section dhcp** affiche les commandes DHCPv4 configurées sur R1. Le paramètre **| section** affiche uniquement les commandes liées à la configuration de DHCPv4.

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

# Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

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

<https://tools.ietf.org/html/rfc2131>

« A **binding** is a collection of configuration parameters, including at least an IP address, associated with or "bound to" a DHCP client. Bindings are managed by DHCP servers. »

# Vérifiez que DHCPv4 est opérationnel (suite.)

### Vérifiez les statistiques du DHCPv4 :

La sortie de **show ip dhcp server statistics** est utilisée pour vérifier que les messages sont bien reçus ou envoyés par le routeur. Cette commande permet d'afficher le nombre de messages DHCPv4 envoyés et reçus.

```
R1# show ip dhcp server statistics
Memory usage           19465
Address pools           1
Database agents         0
Automatic bindings     2
Manual bindings         0
Expired bindings        0
Malformed messages     0
Secure arp entries      0
Renew messages          0
Workspace timeouts     0
Static routes           0
Relay bindings          0
Relay bindings active   0
Relay bindings terminated 0
Relay bindings selecting 0
Message                Received
BOOTREQUEST             0
DHCPDISCOVER             4
DHCPREQUEST             2
DHCPDECLINE              0
DHCPRELEASE              0
DHCPIFORM                0
```



# Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

## Vérifiez que DHCPv4 est opérationnel (suite)

**Vérifier l'adressage IPv4 du client DHCPv4** : la commande **ipconfig /all**, lorsqu'elle est émise sur PC1, affiche les paramètres TCP/IP, comme indiqué dans l'exemple. Comme PC1 était connecté au segment de réseau 192.168.10.0/24, il a automatiquement reçu un suffixe DNS, une adresse IPv4, un masque de sous-réseau, une passerelle par défaut et une adresse de serveur DNS de ce pool. Aucune configuration d'interface du routeur spécifique DHCP n'est requise. Si un ordinateur est connecté à un segment de réseau ayant un pool DHCPv4 disponible, il peut obtenir automatiquement une adresse IPv4 du pool approprié.

```
C:\Users\Student> ipconfig /all
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : ciscolab
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Ethernet0:

    Connection-specific DNS Suffix  . : example.com
    Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
    Physical Address. . . . . : 00-05-9A-3C-7A-00
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.10.10
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Lease Obtained . . . . . : Saturday, September 14, 2019 8:42:22AM
    Lease Expires . . . . . : Sunday, September 15, 2019 8:42:22AM
    Default Gateway . . . . . : 192.168.10.1
    DHCP Server . . . . . : 192.168.10.1
    DNS Servers . . . . . : 192.168.11.5
```

# Désactiver le serveur Cisco IOS DHCPv4

Le service DHCPv4 est activé par défaut. Pour désactiver le service, utilisez la commande **no service dhcp** du mode de configuration globale. Utilisez la commande **service dhcp** du mode de configuration global pour réactiver le processus du serveur DHCPv4, comme indiqué dans l'exemple. L'activation du service n'a aucun effet si les paramètres ne sont pas configurés.

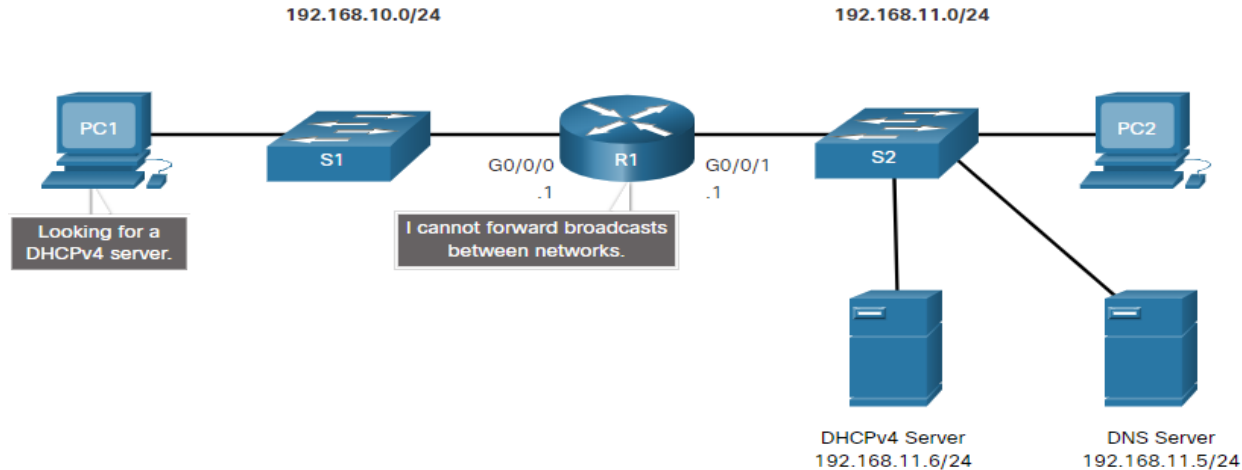
**Remarque:** l'effacement des liaisons DHCP ou l'arrêt et le redémarrage du service DHCP peuvent entraîner l'attribution temporaire d'adresses IP en double sur le réseau.

```
R1(config)# no service dhcp
R1(config)# service dhcp
R1(config)#
```

# 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

- Configurer 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)
```

## Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

# Autres diffusions de service relayées

DHCPv4 n'est pas le seul service que le routeur peut relayer suite à une configuration spécifique. Par défaut, la commande **ip helper-address** transmet les huit services UDP suivants :

- Port 37: Time
- Port 49: TACACS
- Port 53: DNS
- Port 67: DHCP/BOOTP server
- Port 68: DHCP/BOOTP client
- Port 69: TFTP
- Port 137: NetBIOS name service
- Port 138: NetBIOS datagram service

# Configurer un serveur Cisco IOS DHCPv4

## Packet Tracer - Configurer DHCPv4

Dans cette activité Packet Tracer, vous remplirez les objectifs suivants:

- Partie 1 : Configuration d'un routeur comme serveur DHCP
- Partie 2 : Configuration du relais DHCP
- Partie 3 : Configuration d'un routeur comme client DHCP
- Partie 4 : Vérification de DHCP et de la connectivité

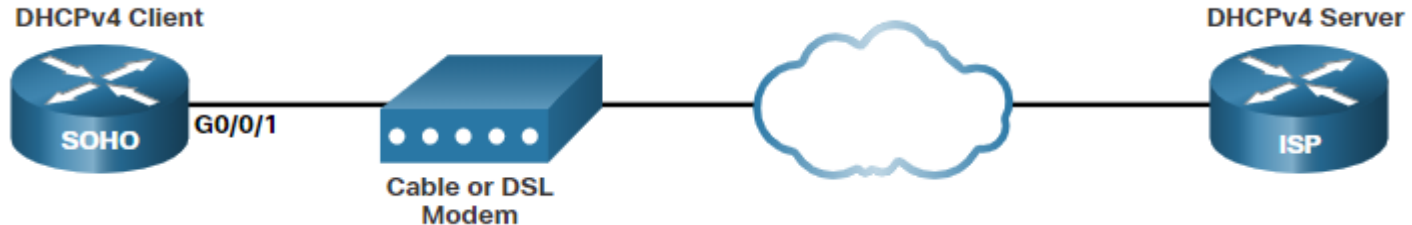
# 7.3 Configurer un client DHCPv4

# Configurer un client DHCPv4

## Routeur Cisco comme client DHCPv4

Dans certains cas, vous pourriez avoir accès à un serveur DHCP par l'intermédiaire de votre fournisseur d'accès Internet. Dans ces cas, vous pouvez configurer un routeur Cisco IOS en tant que client DHCPv4.

- Parfois, les routeurs Cisco installés dans des petites structures, des bureaux à domicile (SOHO) et des filiales doivent être configurés en tant que clients DHCPv4 de la même façon que les ordinateurs clients. La méthode utilisée dépend de l'ISP. Cependant, dans le cas de la configuration la plus simple, l'interface Ethernet est utilisée pour établir la connexion à un modem câble ou DSL.
- Pour configurer une interface Ethernet en tant que client DHCP, utilisez la commande de mode de configuration de l'interface **ip address dhcp interface**
- Dans la figure, supposons qu'un ISP ait été configuré pour fournir à certains clients des adresses IP de la gamme de réseaux 209.165.201.0/27 après que l'interface G0/0/1 ait été configurée avec la commande **ip address dhcp**.





## Configurer un 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 g0/0/1** 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)
```

# Routeur domestique comme client DHCPv4

Les routeurs domestiques sont généralement déjà configurés pour recevoir automatiquement les informations d'adressage IPv4 d'ISP. Cela permet aux clients de configurer facilement le routeur et de se connecter à Internet.

- Par exemple, la figure montre la page de configuration WAN par défaut pour un routeur sans fil Packet Tracer. Remarquez que le type de connexion Internet est défini sur **Automatic Configuration - DHCP** (Configuration automatique - DHCP). Cette sélection est utilisée lorsque le routeur est connecté à un DSL ou à un modem câble et agit en tant que client DHCPv4, demandant une adresse IPv4 auprès de l'ISP.
- Divers fabricants de routeurs domestiques auront une configuration similaire.

The screenshot displays the configuration interface for a 'Wireless Tri-Band Home Router' with firmware version v0.9.7. The top navigation bar includes tabs for Setup, Wireless, Security, Access Restrictions, Applications & Gaming, Administration, and Status. The 'Setup' tab is active, showing sub-tabs for Basic Setup, DDNS, MAC Address Clone, and Advanced Routing. The 'Internet Setup' section is expanded, showing the 'Internet Connection type' set to 'Automatic Configuration - DHCP'. Below this, there are fields for 'Host Name', 'Domain Name', and 'MTU' (set to 1500). A 'Help...' button is visible on the right side of the configuration area.