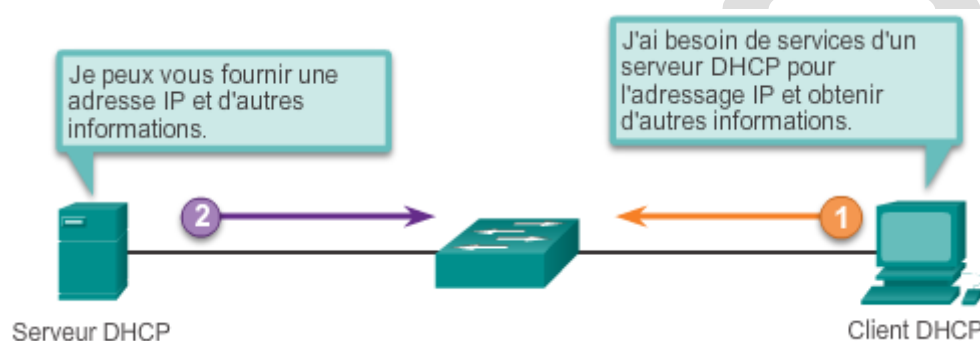


Chapitre 07**Comprendre le fonctionnement de DHCP****1. Introduction**

- Les administrateurs réseau attribuent des **adresses IP statiques** aux périphériques réseau dont les emplacements (physique et logique) sont peu susceptibles de changer. Il s'agit généralement de périphériques qui fournissent des services aux utilisateurs et aux périphériques sur le réseau, tels que les serveurs et les imprimantes réseaux.
- Dans une entreprise, les ordinateurs et les utilisateurs changent souvent d'emplacements physique et logique. Il peut être difficile et fastidieux pour les administrateurs d'attribuer de nouvelles adresses IP à ces équipements chaque fois qu'ils se déplacent.
- L'introduction d'un serveur **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) sur le réseau local simplifie l'affectation des adresses IP aux périphériques mobiles et de bureau. L'utilisation d'un serveur DHCP centralisé permet aux entreprises de gérer toutes les attributions d'adresses IP dynamiques à partir d'un serveur unique.
- DHCP est disponible à la fois pour IPv4 (DHCPv4) et pour IPv6 (DHCPv6).

2. Protocole DHCPv4**2.1. Présentation de DHCPv4**

- Le protocole DHCPv4 attribue les adresses IPv4 et d'autres informations de configuration réseau de façon dynamique.



- Un serveur DHCPv4 dédié est évolutif et relativement facile à gérer. Cependant, dans le cas d'un petit réseau, un routeur Cisco peut être configuré pour fournir les services DHCPv4, évitant ainsi l'achat d'un serveur dédié.
- Le DHCPv4 comprend trois mécanismes d'allocation d'adresses, offrant ainsi de la souplesse lors de l'attribution d'adresses IP :

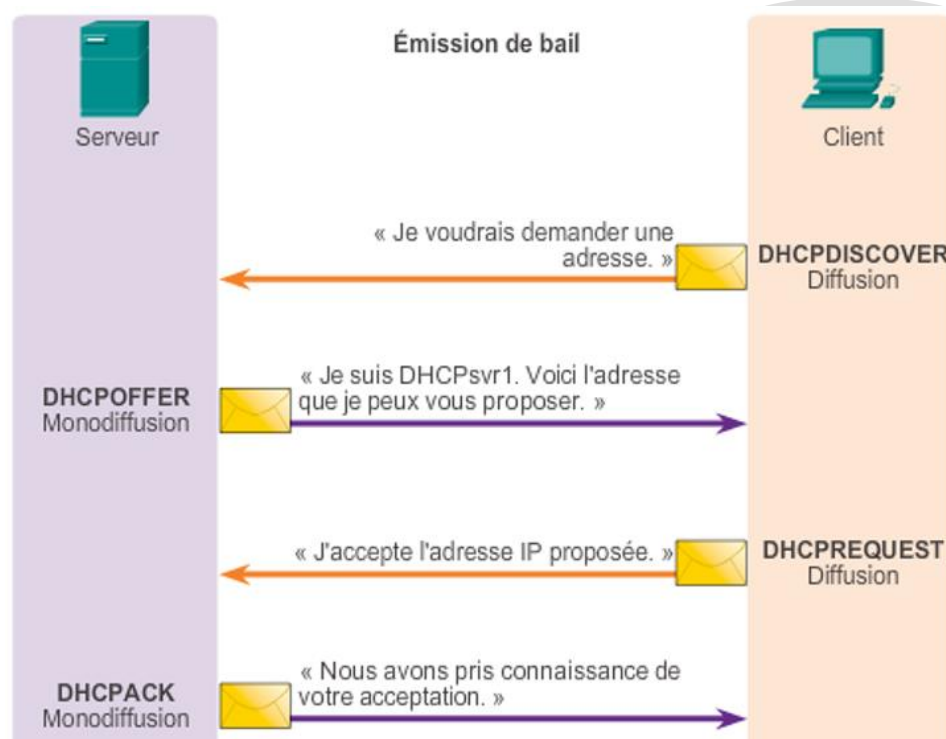
Allocation manuelle	L'administrateur attribue une adresse IPv4 préallouée au client et le DHCPv4 communique uniquement l'adresse IPv4 au périphérique.
Allocation automatique	DHCPv4 attribue de façon automatique et permanente une adresse IPv4 statique à un périphérique en sélectionnant cette adresse dans un pool d'adresses disponibles. Il n'y a pas de bail et l'adresse est attribuée de façon permanente au périphérique.
Allocation dynamique	DHCPv4 attribue ou loue dynamiquement une adresse IPv4 d'un pool d'adresses pour une durée limitée définie par le serveur, ou jusqu'à ce que le client n'ait plus besoin de l'adresse. L'allocation dynamique est le mécanisme DHCPv4 le plus répandu.

2.2. Fonctionnement de 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 IP 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.

a. *Emission du bail*

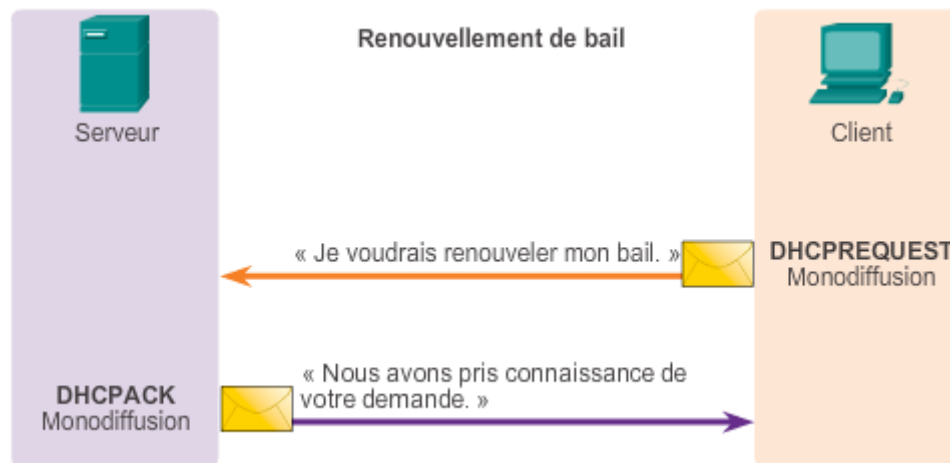
- Lorsque le client démarre (ou souhaite se connecter à un réseau), il lance un processus en quatre étapes visant à obtenir un bail.



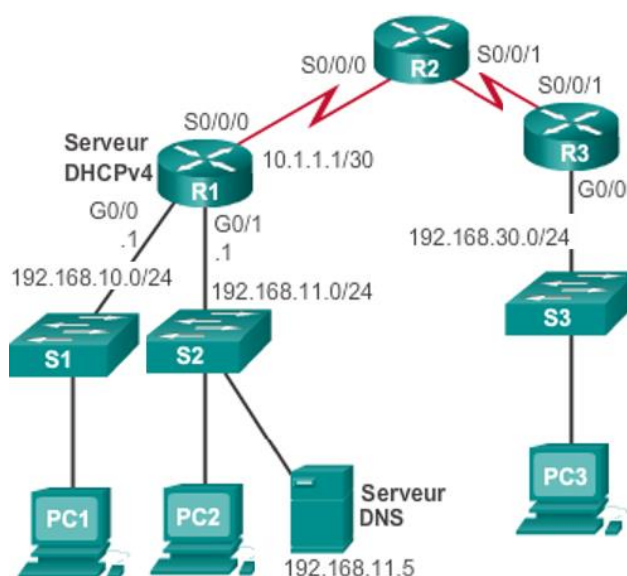
Détection DHCP DHCPDISCOVER	Le message DHCPDISCOVER détecte les serveurs DHCPv4 sur le réseau. Étant donné que le client ne dispose d'aucune information IPv4 valide au démarrage, il utilise des adresses de diffusion de couches 2 et 3 pour communiquer avec le serveur.
Offre DHCP DHCPOFFER	Lorsque le serveur DHCPv4 reçoit un message DHCPDISCOVER, il réserve une adresse IPv4 disponible pour la louer au client. Le serveur DHCPv4 envoie le message DHCPOFFER au client demandeur en monodiffusion et utilise l'adresse MAC de couche 2 du serveur comme adresse source et l'adresse MAC de couche 2 du client comme destination.
Requête DHCP DHCPREQUEST	<p>Lorsque le client reçoit le message DHCPOFFER du serveur, il renvoie un message DHCPREQUEST qui sert d'avis d'acceptation de l'offre du serveur sélectionné pour les paramètres qu'il a proposé et d'avis implicite de refus de tous les autres serveurs qui peuvent avoir fourni au client une offre.</p> <p>De nombreux réseaux d'entreprise utilisent plusieurs serveurs DHCPv4. Le message DHCPREQUEST est envoyé sous forme de diffusion afin d'informer ce serveur DHCPv4 et tous les autres que l'offre a été acceptée.</p>
Accusé de réception DHCP DHCPACK	Lorsqu'il reçoit le message DHCPREQUEST, le serveur vérifie les informations de bail à l'aide d'une requête ping ICMP envoyée à cette adresse pour s'assurer qu'elle n'est pas encore utilisée. Il crée une entrée ARP pour le bail du client, puis répond par un message de monodiffusion DHCPACK. Le message DHCPACK est une copie du message DHCPOFFER ; la seule différence se situe au niveau du champ du type de message. Lorsque le client reçoit le message DHCPACK, il consigne les informations de configuration et lance une recherche ARP sur l'adresse attribuée. Si la requête ARP n'obtient aucune réponse, le client comprend que l'adresse IPv4 est valide et se l'approprié.

b. Renouvellement du bail

- Le renouvellement du bail est un processus en deux étapes :



Requête DHCP DHCPREQUEST	A l'expiration du bail, le client envoie un message DHCPREQUEST directement au serveur DHCPv4 qui a initialement proposé l'adresse IPv4. 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.
Accusé de réception DHCP DHCPACK	Après réception du message DHCPREQUEST, le serveur vérifie les informations de bail en renvoyant un message DHCPACK.

2.3. Configuration d'un routeur comme serveur DHCPv4

```

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

```

a. Exclusion d'adresses

- Le serveur DHCPv4 attribue toutes les adresses IPv4 dans un pool d'adresses sauf s'il est configuré pour exclure certaines adresses.
- En général, certaines adresses IPv4 d'un pool sont attribuées aux périphériques réseau nécessitant des adresses statiques. Ces adresses IPv4 ne doivent pas être attribuées à d'autres périphériques.
- Voici la commande (avec exemple) pour exclure une ou plusieurs adresses IP est la suivante :

ip dhcp excluded-address *low-address* [*high-address*]

Exemple :

R1(config)# **ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9**

R1(config)# **ip dhcp excluded-address 192.168.10.254**

b. Configuration d'un nom de pool DHCPv4

Lorsqu'un serveur DHCPv4 est configuré, il faut définir un pool d'adresses à attribuer.	ip dhcp pool <i>pool-name</i> Exemple : R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
---	---

c. Configuration de tâches spécifiques

Définir le pool d'adresses	network <i>network mask</i> Exemple : R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
Définir la passerelle par défaut	default-router <i>address</i> Exemple : R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
Définir un serveur DNS	dns-server <i>address</i> Exemple : R1(dhcp-config)# dns-server 192.168.11.1
Définir le nom de domaine	domain-name <i>domain</i> Exemple : R1(dhcp-config)# domain-name exemple.com
Définir la durée du bail DHCP	R1(dhcp-config)# lease { <i>days</i> [<i>hours</i>] [<i>minutes</i>] <i>infinite</i> }
Définir le serveur WINS NetBIOS	R1(dhcp-config)# Netbios-name-server <i>address</i>

d. Activation et désactivation du protocole DHCPv4

- Le service DHCPv4 est activé par défaut sur les versions du logiciel Cisco IOS qui le prennent en charge.
- L'activation du service n'a aucun effet si les paramètres ne sont pas configurés.
- Pour désactiver le service DHCPv4 : Router(config)# **no service dhcp**
- Pour réactiver le service DHCPv4 : Router(config)# **service dhcp**

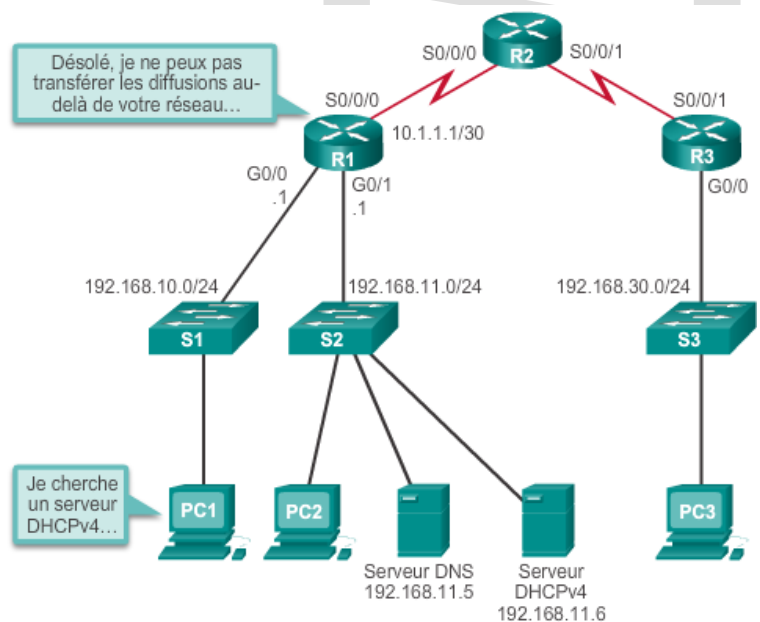
e. Vérification de DHCPv4

Afficher les commandes DHCPv4 configurées sur le routeur	show running-config
Afficher la liste des liaisons entre adresses IPv4 et adresse MAC qui ont été fourni par le service DHCPv4.	show ip dhcp binding
Afficher le nombre de messages reçus ou envoyés par le routeur.	show ip dhcp server statistics

2.4. Relais DHCPv4

- Dans un réseau complexe, les serveurs d'entreprise (DHCP, DNS, FTP, etc.) et les clients se ne sont généralement pas sur le même sous-réseau.

- Exemple :** PC1 essaie d'acquérir une adresse IPv4 à partir d'un serveur DHCP à l'aide d'un message de diffusion. 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.



Le poste PC1 essaie donc de renouveler

son adresse IPv4 (via les commandes **ipconfig /release** et **ipconfig /renew**), mais on constate que l'adresse IPv4 est apparaît désormais comme

0.0.0.0, ce que signifie que la requête échoue.

- Pour résoudre ce problème, un administrateur peut ajouter des serveurs DHCPv4 sur tous les sous-réseaux (coûts supplémentaires) ou configurer une adresse de diffusion Cisco IOS. Cette solution permet à un routeur de transférer les diffusions DHCPv4 au serveur DHCPv4. Lorsqu'un routeur transfère des requêtes de paramètre/attribution d'adresse, il agit comme **agent de relais DHCPv4**.
- Dans cet exemple, si R1 avait été configuré en tant qu'agent de relais DHCPv4, il transférerait la requête provenant de PC1 au serveur DHCPv4 situé sur le sous-réseau 192.168.11.0.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\Administrator>ipconfig /release

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix.:
    IP Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .:

C:\Documents and Settings\Administrator>ipconfig /renew

Windows IP Configuration

An error occurred while renewing interface Local Area Connection:
unable to contact your DHCP server. Request has timed out.
  
```


- L'interface sur R1 recevant la diffusion est configurée avec la commande **ip helper-address**.
L'adresse du serveur DHCPv4 est configurée comme seul paramètre.
- 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.
- La commande **show ip interface** permet de vérifier la configuration.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.11.6
R1(config-if)# end
R1# show ip interface g0/0
GigabitEthernet0/0 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
```

2.5. Configuration d'un 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.
- Exemple : supposons qu'un FAI a été configuré pour fournir à certains clients des adresses IP de la plage réseau 209.165.201.0/27. Une fois que l'interface G0/1 est configurée avec la commande **ip address dhcp**, la commande **show ip interface g0/1** confirme que l'interface est activée et que l'adresse a été attribuée par un serveur DHCPv4.



```
SOHO(config)# interface g0/1
SOHO(config-if)# ip address dhcp
SOHO(config-if)# no shutdown
SOHO(config-if)#
*Jan 31 17:31:11.507: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface
GigabitEthernet0/1 assigned DHCP address 209.165.201.12, mask
255.255.255.224, hostname SOHO
SOHO(config-if)# end
SOHO# show ip interface g0/1
GigabitEthernet0/1 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
<résultat omis>
```

3. Protocole DHCPv6

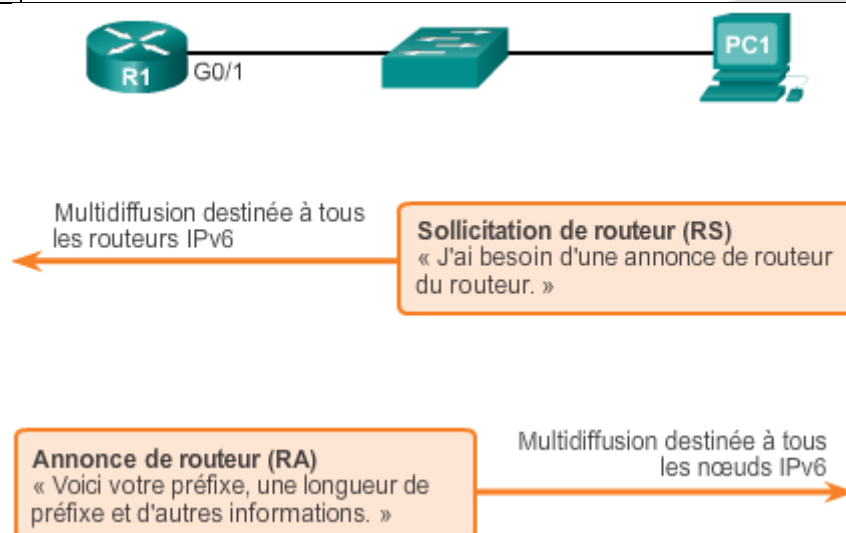
3.1. SLAAC et DHCPv6

3.1.1. Configuration automatique des adresses sans état (SLAAC)

- Comme pour IPv4, les adresses de monodiffusion globale IPv6 peuvent être configurées manuellement ou de façon dynamique. Cependant, il existe deux méthodes d'attribution dynamique des adresses de monodiffusion globale IPv6 :
 - Configuration automatique des adresses sans état (SLAAC), illustrée sur la figure

- Protocole DHCP pour IPv6 (DHCPv6 avec état)
- SLAAC est une méthode grâce à laquelle un périphérique peut obtenir une adresse de monodiffusion globale IPv6 sans les services d'un serveur DHCPv6. Le protocole ICMPv6 se trouve au cœur du processus SLAAC. ICMPv6 est similaire à ICMPv4, mais inclut des fonctionnalités supplémentaires, ce qui en fait un protocole bien plus robuste. SLAAC utilise des messages d'annonce et de sollicitation de routeur ICMPv6 pour fournir les informations d'adressage et d'autres informations de configuration autres qui seraient normalement fournies par un serveur DHCP :

Message de sollicitation de routeur (RS)	lorsqu'un client est configuré pour obtenir ses informations d'adressage automatiquement via le processus SLAAC, celui-ci envoie un message RS au routeur. Le message RS est envoyé à l'adresse de multidiffusion à tous les routeurs IPv6, FF02::2.
Message d'annonce de routeur (RA)	les messages RA sont envoyés par les routeurs pour fournir des informations d'adressage aux clients configurés pour obtenir leurs adresses IPv6 automatiquement. Le message RA inclut le préfixe et la longueur de préfixe du segment local. Les clients utilisent ces informations pour créer leur propre adresse de monodiffusion globale IPv6. Les routeurs envoient un message d'annonce de routeur à intervalles réguliers ou en réponse à un message de sollicitation. Par défaut, les routeurs Cisco envoient des messages d'annonce de routeur toutes les 200 secondes. Ces messages sont toujours envoyés à l'adresse de multidiffusion à tous les nœuds IPv6, FF02::1.



Comme son nom l'indique, le processus SLAAC est sans état. Un service sans état ne fait appel à aucun serveur pour maintenir à jour les informations d'adresse réseau. Contrairement à DHCP, aucun serveur SLAAC ne sait quelles adresses IPv6 sont utilisées et lesquelles sont disponibles.

A suivre

OFPPT - M. ZAZZA