

# Chapitre 7 : Adressage IP

Présentation des réseaux

Lawrence BENEDICT

Janvier 2017



# Plan du chapitre

7.0 Introduction

7.1 Adresses réseau IPv4

7.2 Adresses réseau IPv6

7.3 Vérification de la connectivité

7.4 Résumé

# Section 7.1 :

## Adresses réseau IPv4

À la fin de cette section, vous saurez :

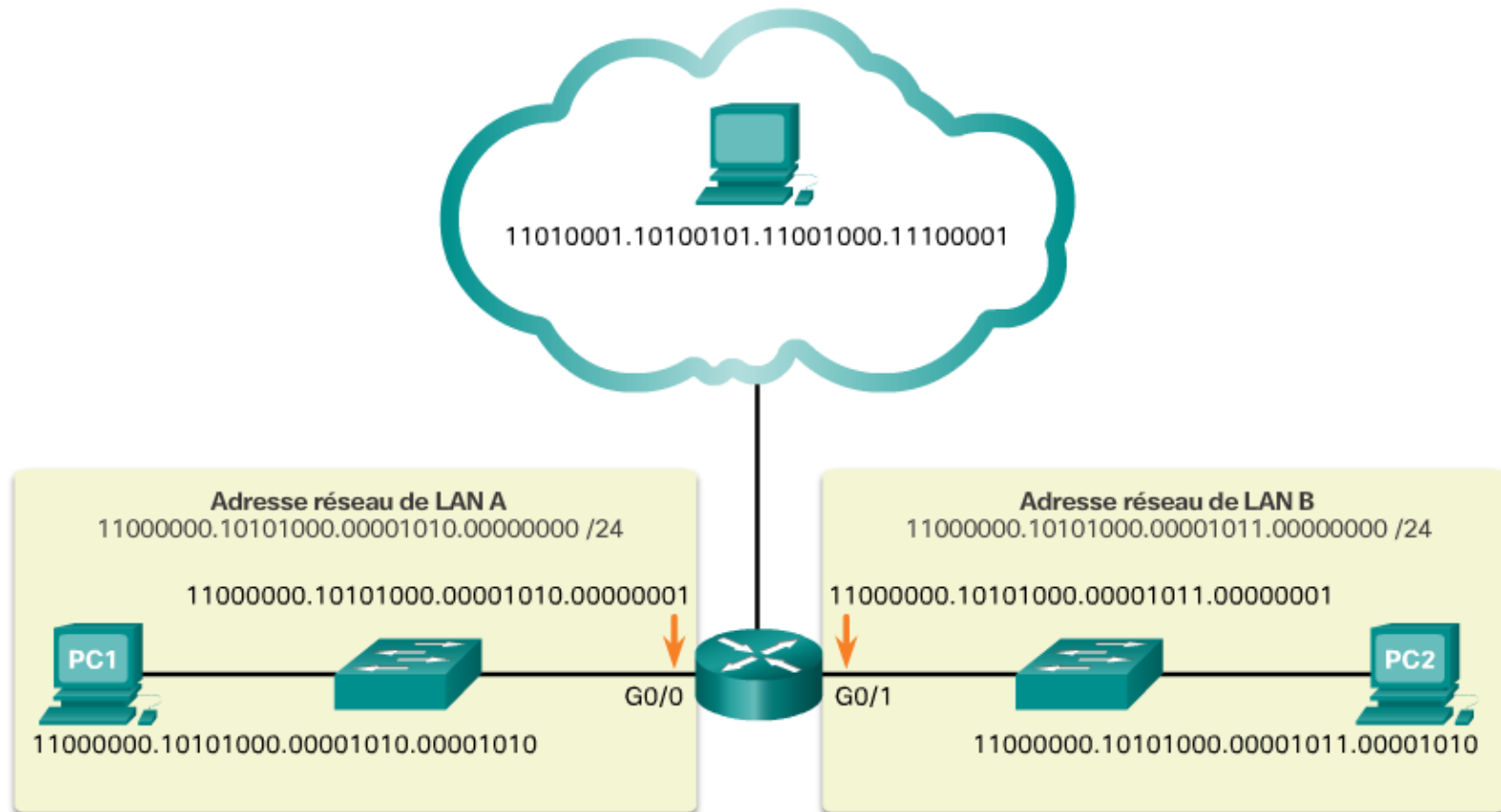
- Convertir des valeurs entre les systèmes de numération binaire et décimal
- Décrire la structure d'une adresse IPv4, y compris la partie hôte, la partie réseau et le masque de sous-réseau
- Comparer les caractéristiques et les utilisations des adresses IPv4 de monodiffusion, de diffusion et de multidiffusion
- Expliquer ce que sont les adresses IPv4 publiques, privées et réservées

## Rubrique 7.1.1 : Conversion de valeurs binaires et décimales



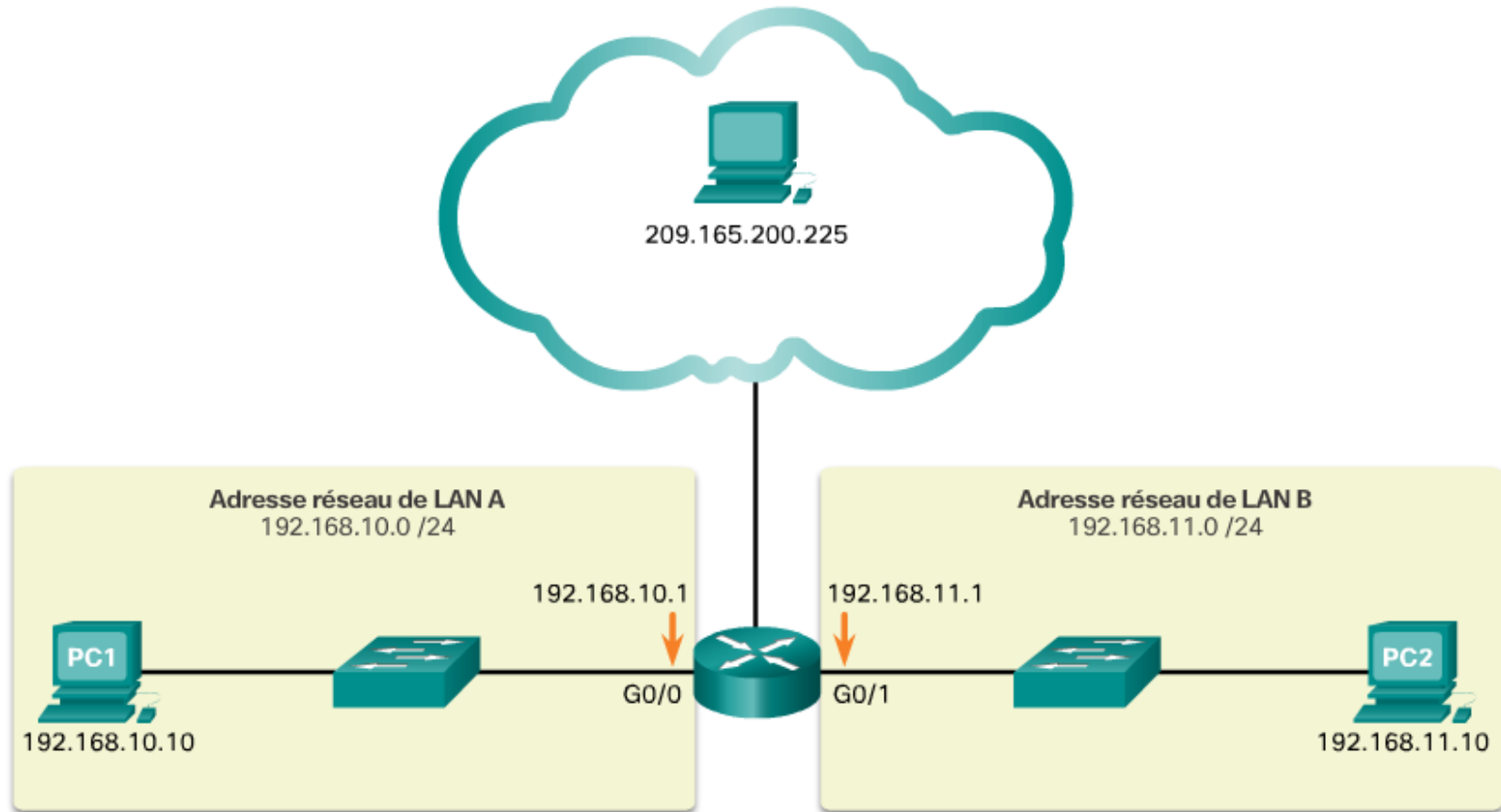
# Adresses IPv4

## Adresses IPv4 au format binaire



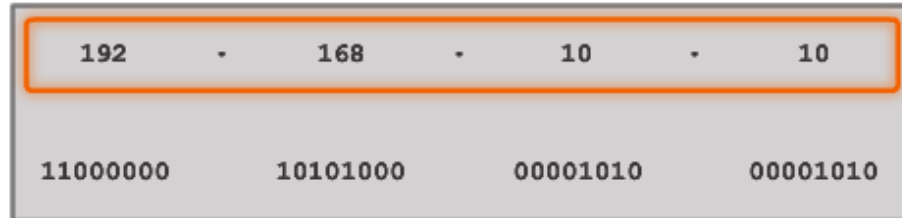
# Adresses IPV4 (suite)

## Adresses IPv4 au format décimal à point



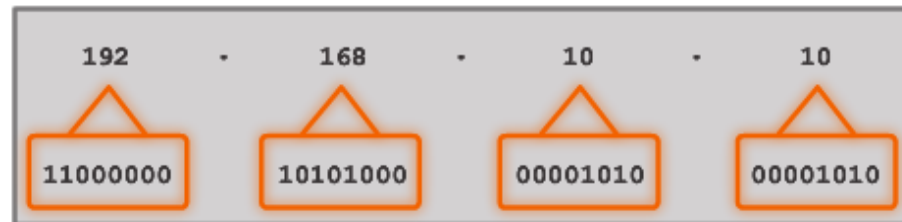
# Adresses IPV4 (suite)

Adresse décimale



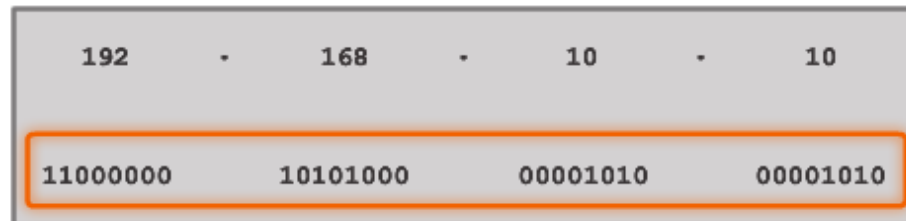
192.168.10.10 est une adresse IP attribuée à un ordinateur.

Octets



Cette adresse se compose de quatre octets différents.

Adresse 32 bits



L'ordinateur stocke l'adresse sous forme de flux de données complet de 32 bits.

# Numération pondérée

## Numération pondérée décimale

Base	10	10	10	10
Position	3	2	1	0
Calcul	$(10^3)$	$(10^2)$	$(10^1)$	$(10^0)$
Valeur pondérée	1 000	100	10	1

### Valeur pondérée

La première ligne identifie la base numérale. Ainsi, les valeurs indiquées de gauche à droite représentent les milliers, les centaines, les dizaines et les unités.



# Numération pondérée (suite)

Application de la numération pondérée décimale



	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités
Valeur pondérée	1 000	100	10	1
Nombre décimal	1	2	3	4
Calcul	1 x 1 000	2 x 100	3 x 10	4 x 1
Produit	1 000	+ 200	+ 30	+ 4
Le résultat	1 234			

# Numération pondérée (suite)

## Numération pondérée binaire

<b>Base</b>	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Position</b>	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>Calcul</b>	$(2^7)$	$(2^6)$	$(2^5)$	$(2^4)$	$(2^3)$	$(2^2)$	$(2^1)$	$(2^0)$
<b>Valeur pondérée</b>	128, 0	64	32	16	8	4	2	1


Base

Le système de notation binaire est en base de 2, donc la base est 2.

# Numération pondérée (suite)

Application de la numération pondérée binaire

11000000



Valeur pondérée	128,0	64	32	16	8	4	2	1
Nombre binaire	1	1	0	0	0	0	0	0
Calcul	1 x 128	1 x 64	0 x 32	0 x 16	0 x 8	0 x 4	0 x 2	0 x 1
Produit	128,0	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Le résultat	192							

# Conversion binaire vers décimal

Pour convertir une adresse IPv4 binaire en son équivalent décimal :

- Divisez l'adresse IPv4 en quatre octets de 8 bits. Appliquez la valeur de position binaire au nombre binaire du premier octet et calculez conséquemment.
- Recommencez pour chaque octet.

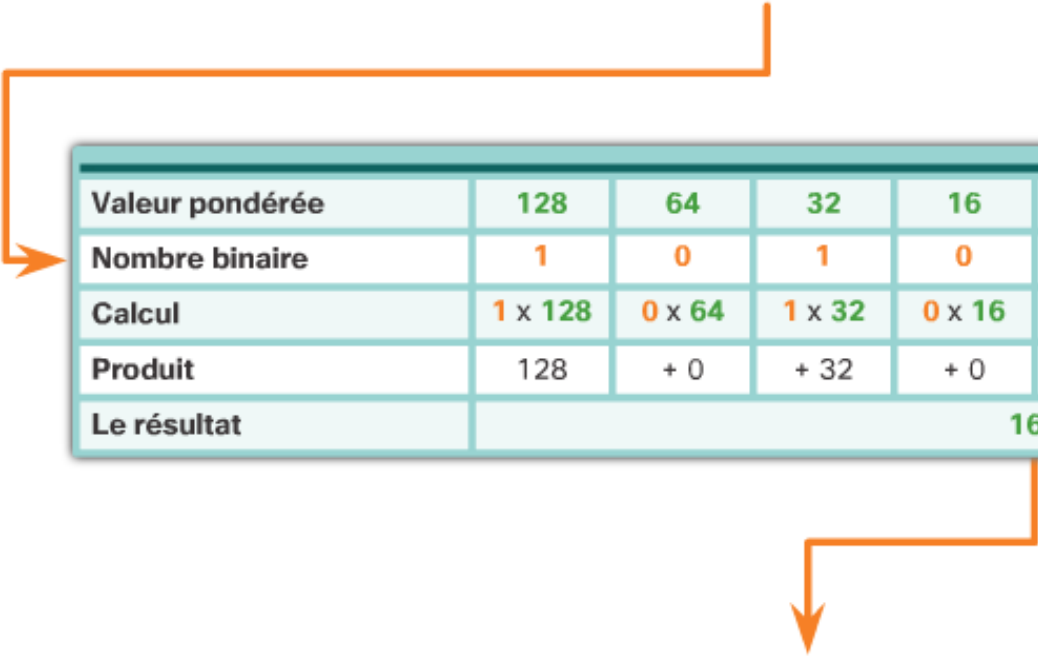
11000000.10101000.00001011.00001010

Valeur pondérée	128	64	32	16	8	4	2	1
Nombre binaire	1	1	0	0	0	0	0	0
Calcul	1 x 128	1 x 64	0 x 32	0 x 16	0 x 8	0 x 4	0 x 2	0 x 1
Produit	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Le résultat	192							

192.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_  
Notation en décimale à point

# Conversion binaire vers décimal (suite)

11000000.10101000.00001011.00001010

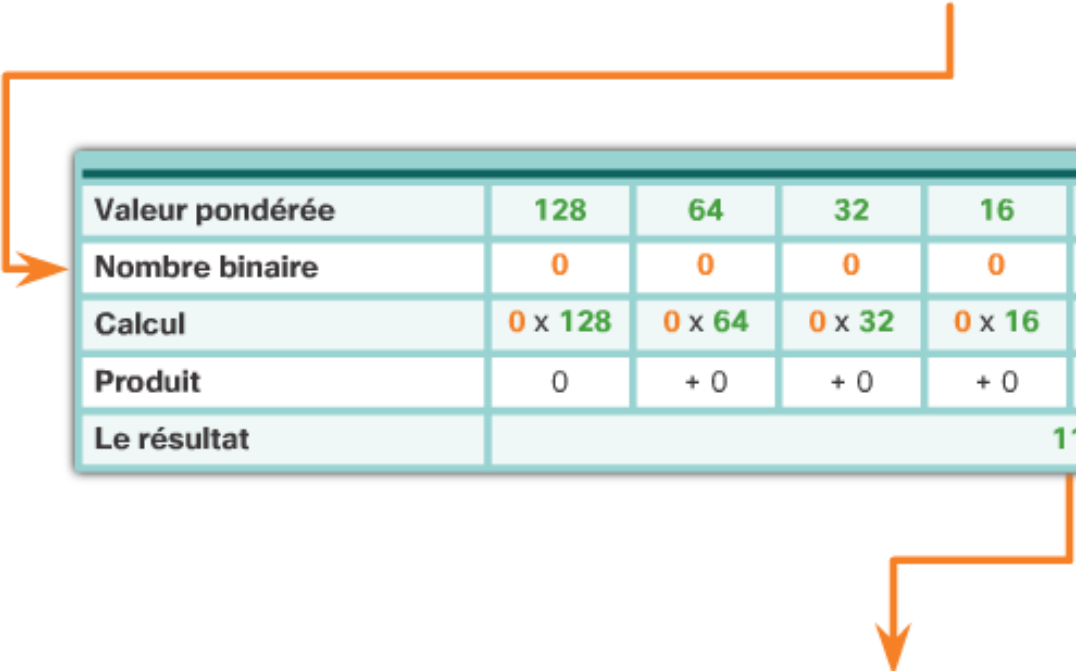


Valeur pondérée	128	64	32	16	8	4	2	1
Nombre binaire	1	0	1	0	1	0	0	0
Calcul	1 x 128	0 x 64	1 x 32	0 x 16	1 x 8	0 x 4	0 x 2	0 x 1
Produit	128	+ 0	+ 32	+ 0	+ 8	+ 0	+ 0	+ 0
Le résultat	168							

192.168.\_\_\_\_.\_\_\_\_  
Notation en décimale à point

# Conversion binaire vers décimal (suite)

11000000.10101000.00001011.00001010

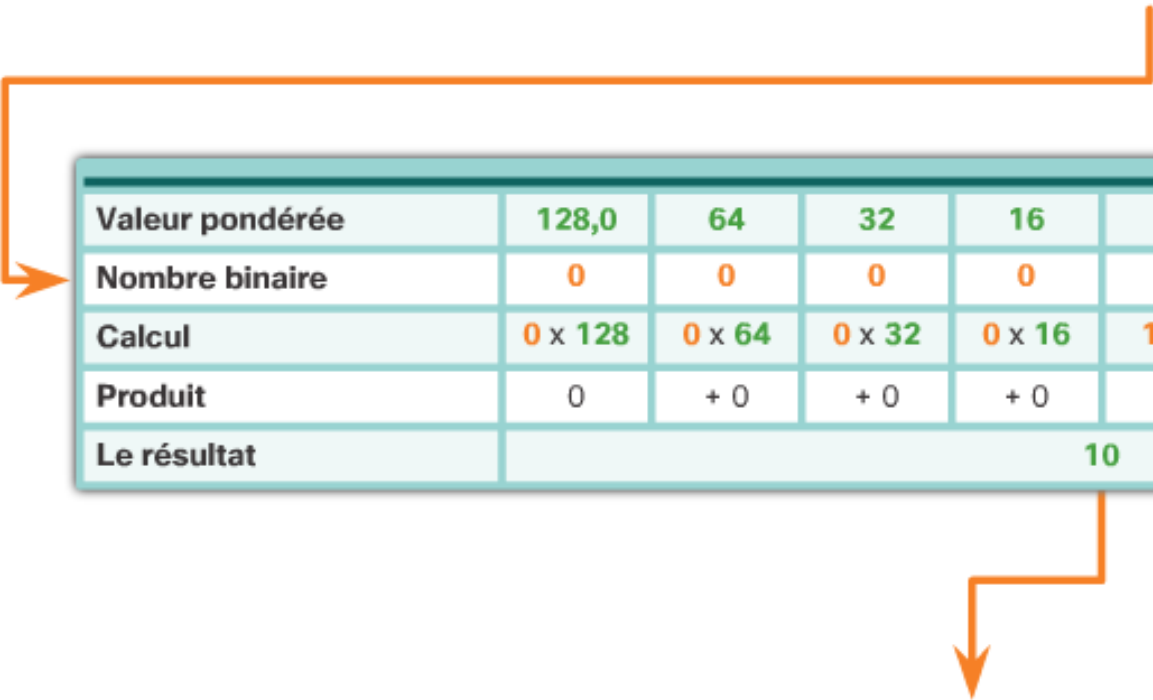


Valeur pondérée	128	64	32	16	8	4	2	1
Nombre binaire	0	0	0	0	1	0	1	1
Calcul	0 x 128	0 x 64	0 x 32	0 x 16	1 x 8	0 x 4	1 x 2	1 x 1
Produit	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 1
Le résultat	11							

192.168.11.\_\_\_  
Notation en décimale à point

# Conversion binaire vers décimal (suite)

11000000.10101000.00001011.00001010



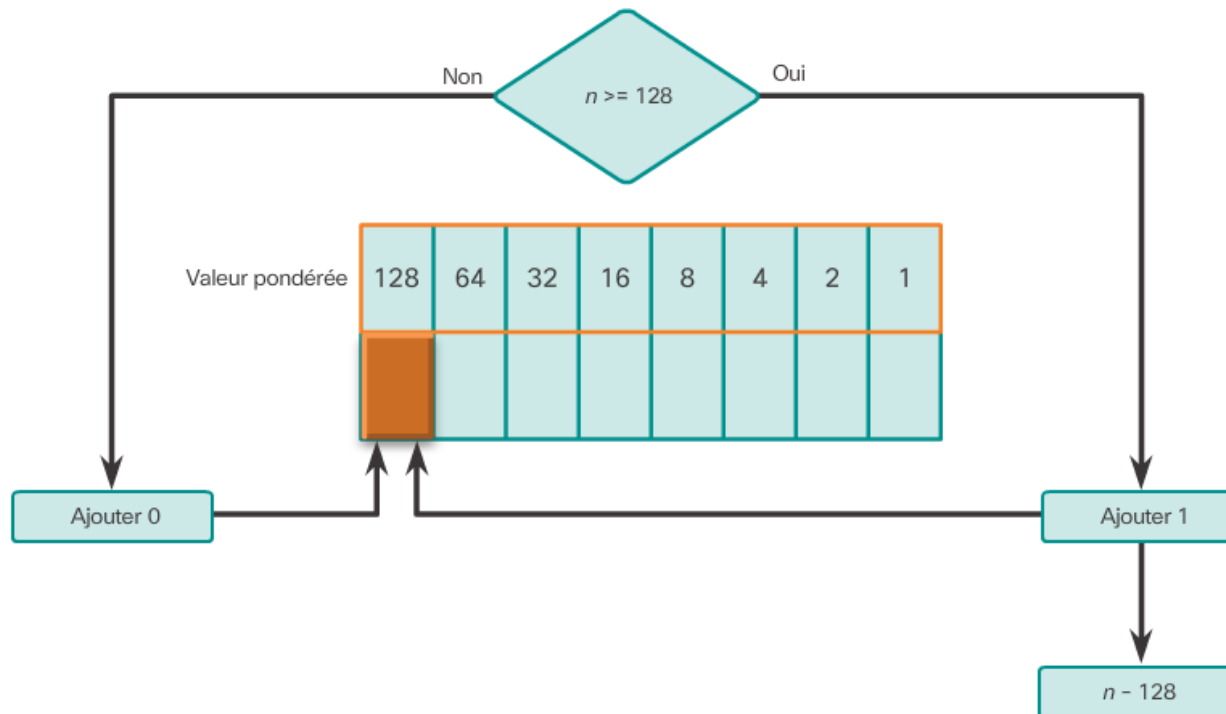
Valeur pondérée	128,0	64	32	16	8	4	2	1
Nombre binaire	0	0	0	0	1	0	1	0
Calcul	0 x 128	0 x 64	0 x 32	0 x 16	1 x 8	0 x 4	1 x 2	0 x 1
Produit	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 0
Le résultat	10							

192.168.11.10  
Notation en décimale à point

# Conversion décimal vers binaire

L'illustration suivante montre comment utiliser le tableau des valeurs de position binaires pour convertir une valeur décimale en valeur binaire.

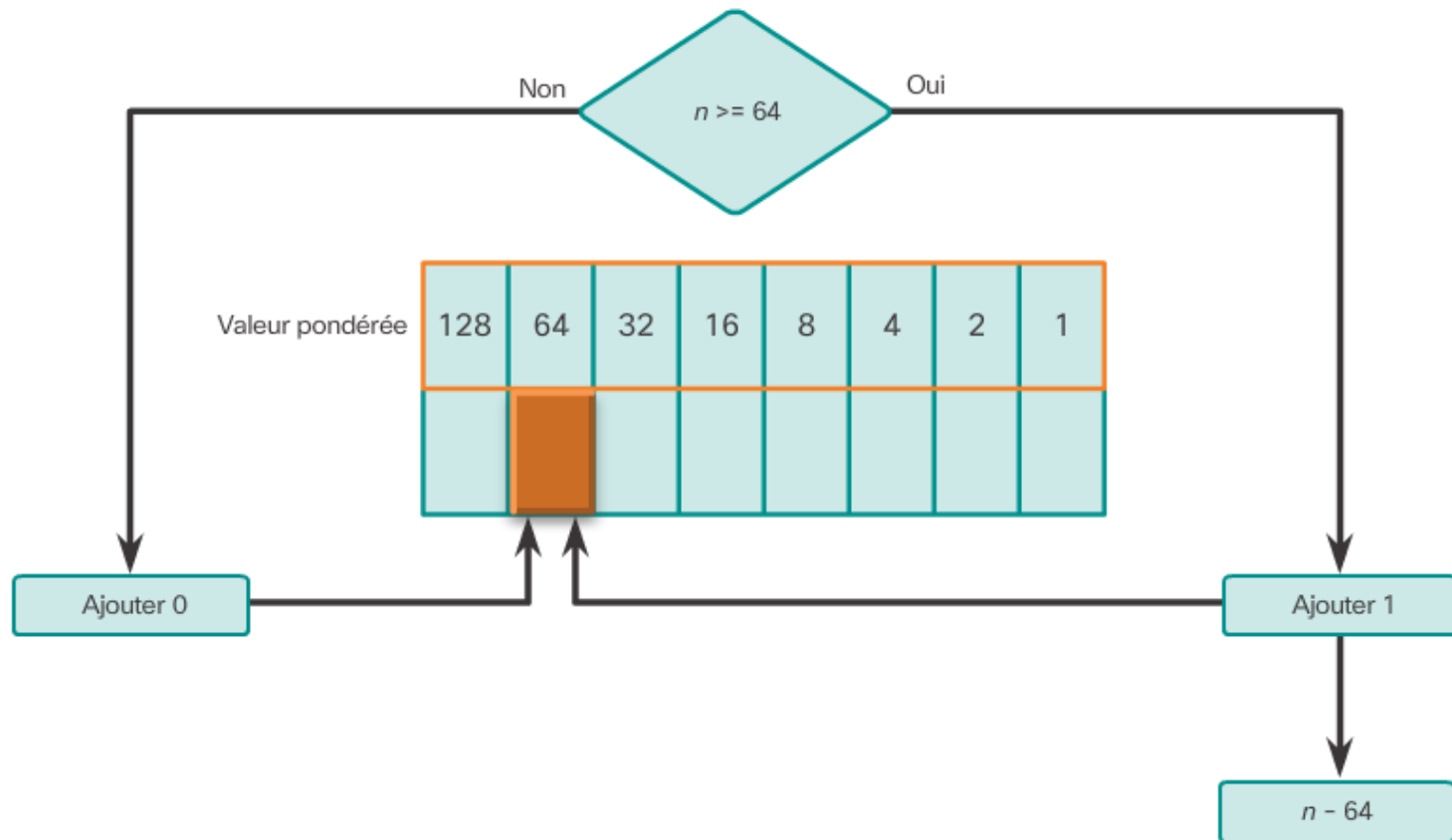
Le nombre décimal (n) est-il supérieur ou égal à 128 ?





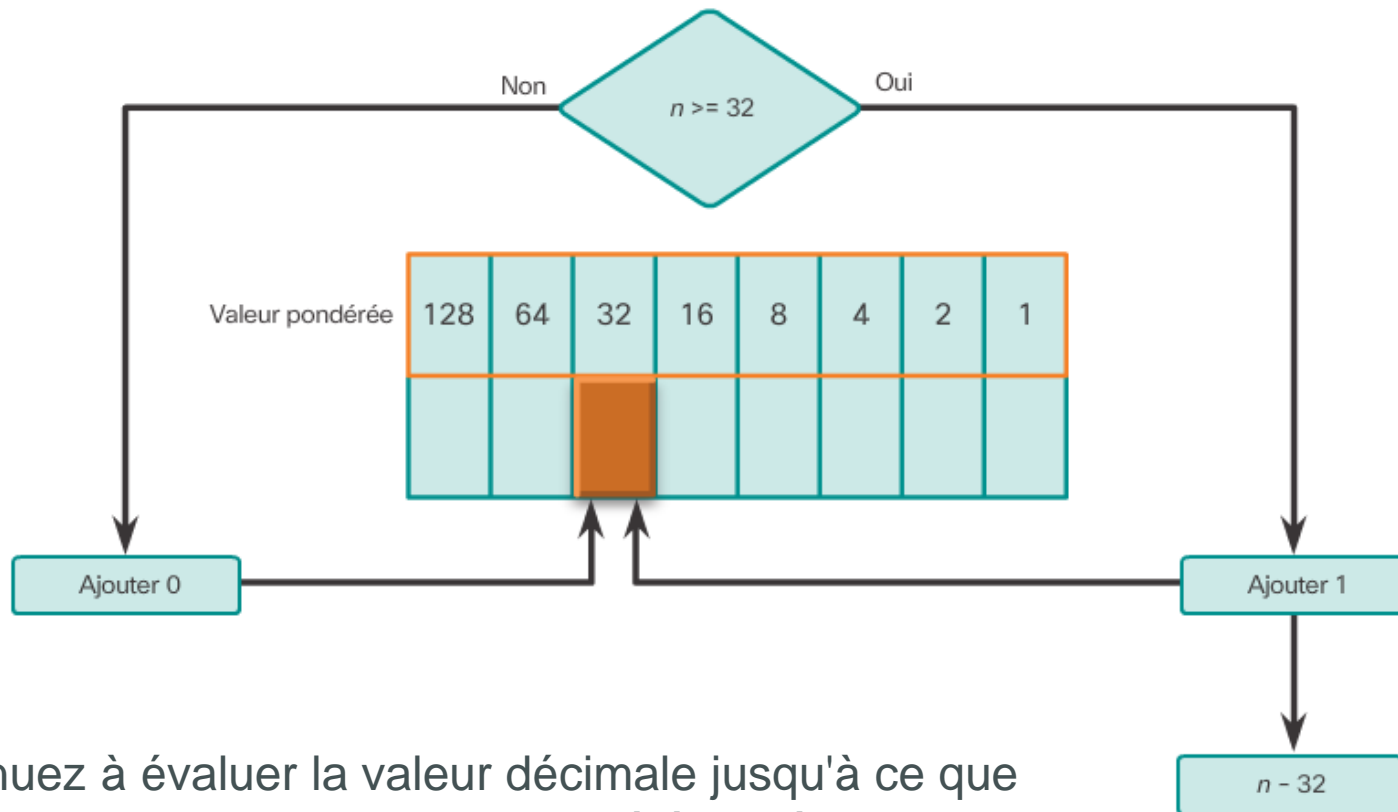
# Conversion décimal vers binaire (suite)

Le nombre décimal (n) est-il supérieur ou égal à 64 ?



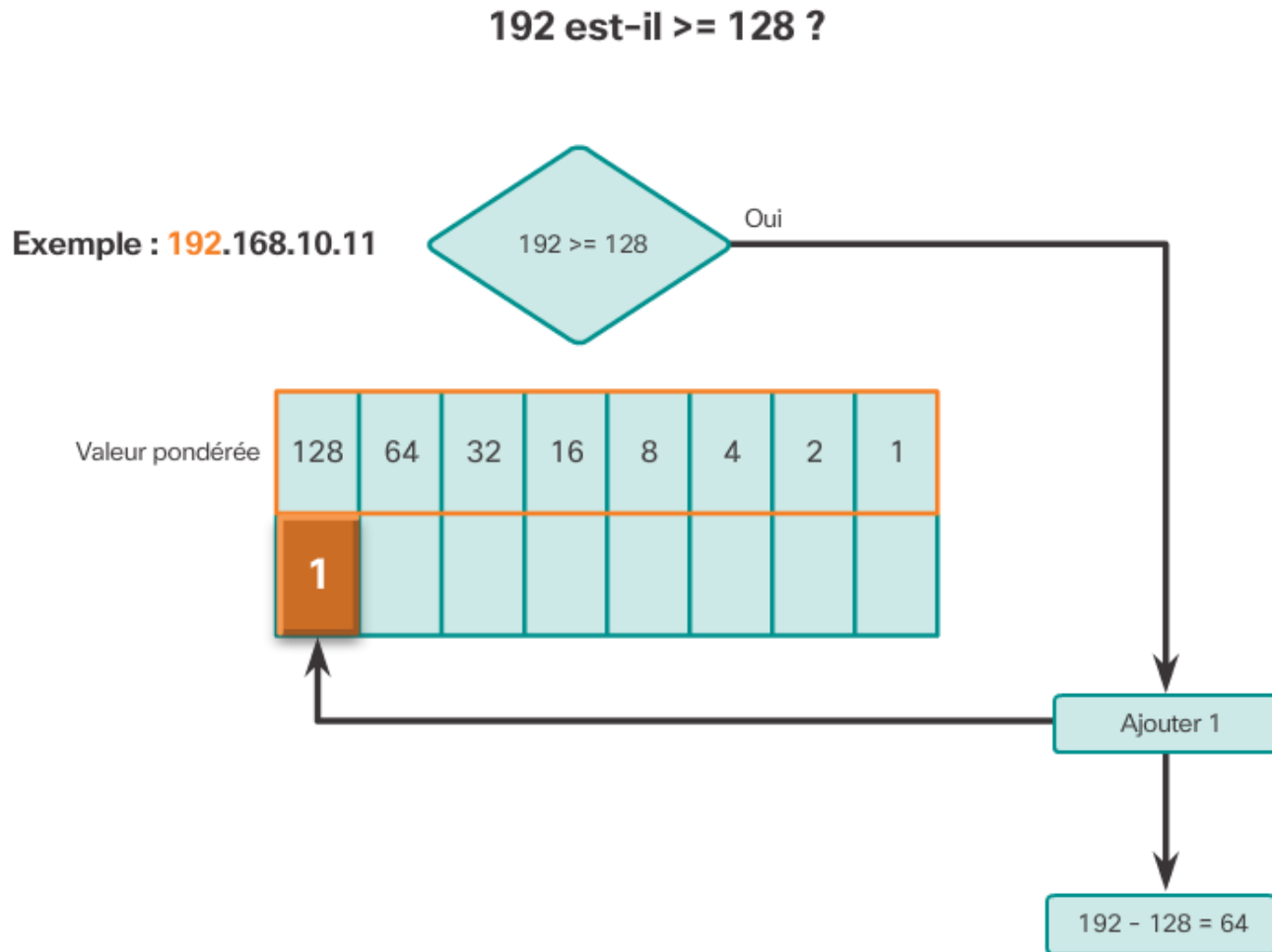
# Conversion décimal vers binaire (suite)

Le nombre décimal ( $n$ ) est-il supérieur ou égal à 32 ?

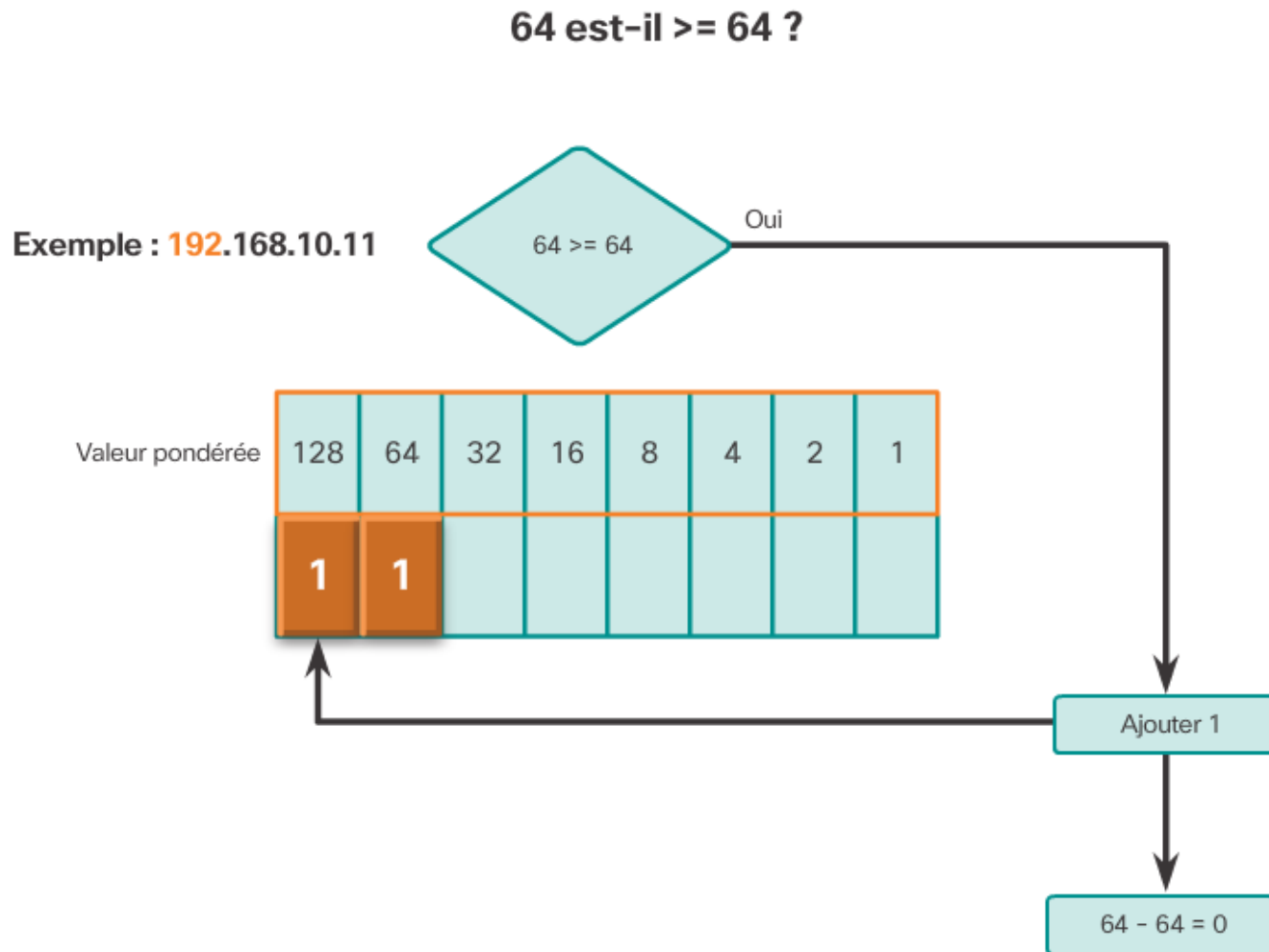


Continuez à évaluer la valeur décimale jusqu'à ce que toutes les valeurs de position aient été entrées. Vous obtenez alors la valeur binaire équivalente.

# Exemple de conversion décimal vers binaire



# Exemple de conversion décimal vers binaire (suite)



# Exemple de conversion décimal vers binaire (suite)

192 = 11000000

Exemple : 192.168.10.11

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0

11000000 . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

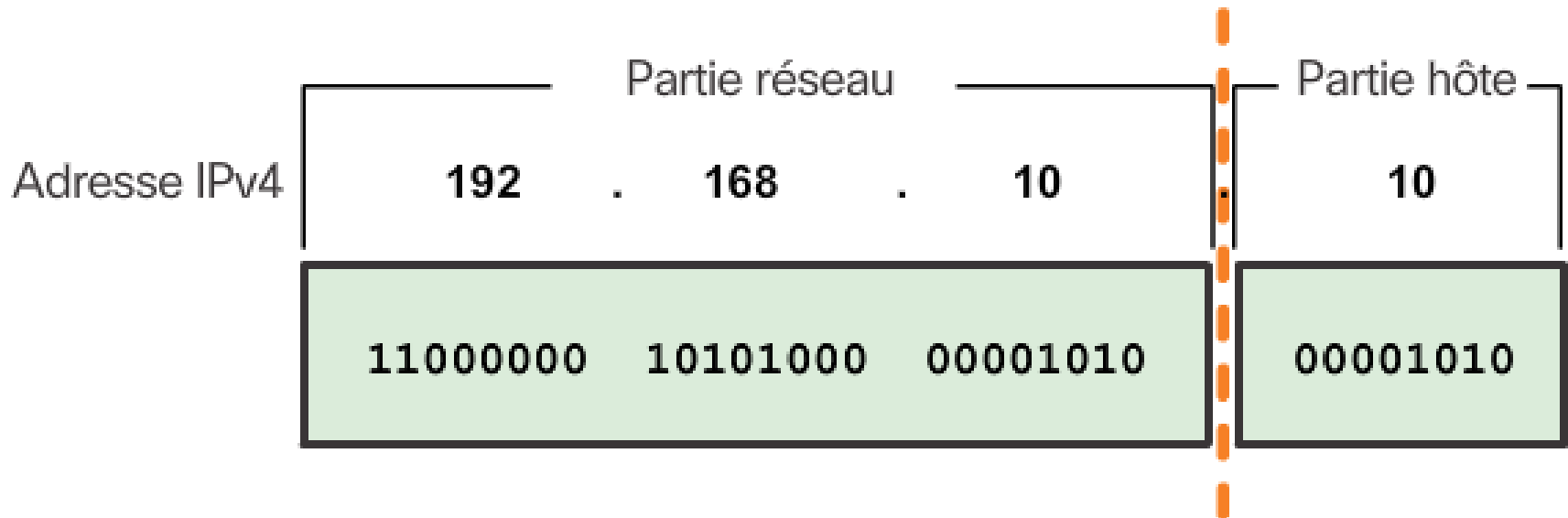
Se reporter à la DÉMONSTRATION VIDÉO

## Rubrique 7.1.2 : Structure d'une adresse IPv4



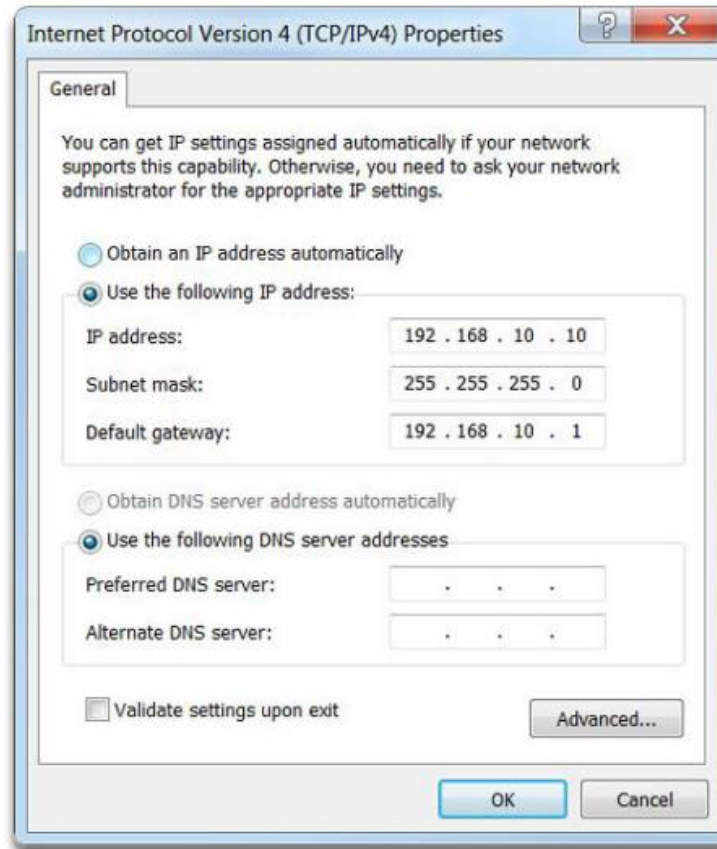
# Parties réseau et hôte

Une partie de l'adresse IPv4 de 32 bits identifie le réseau et une autre détermine l'hôte.



# Masque de sous-réseau

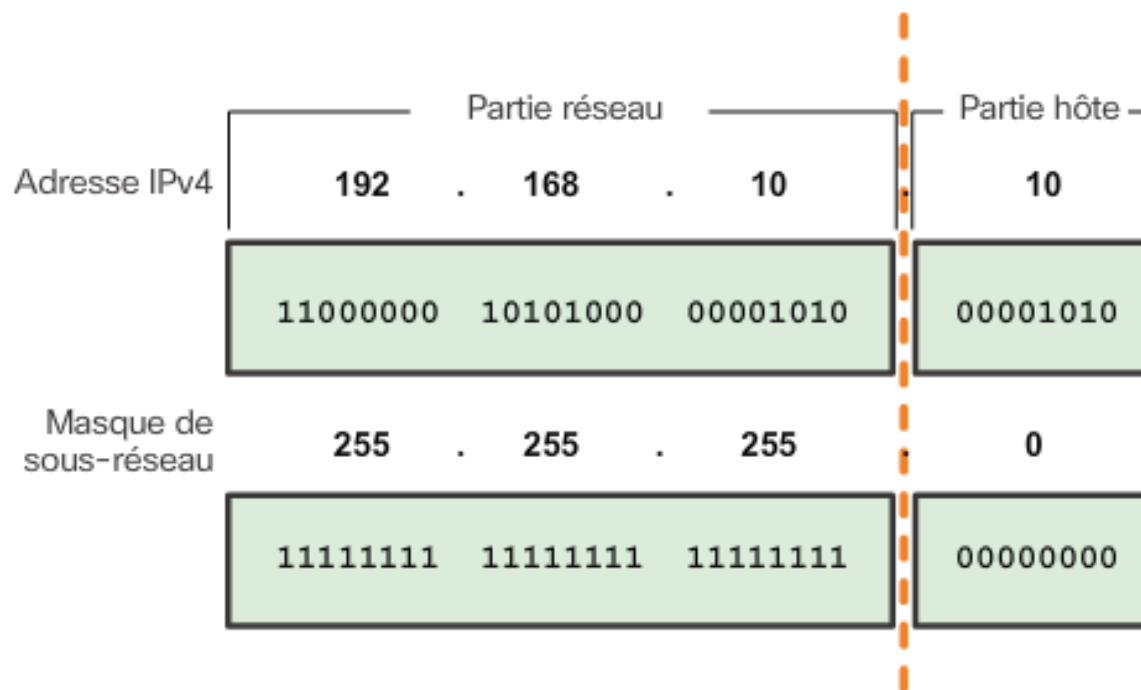
## Configuration IP sur un hôte





# Masque de sous-réseau (suite)

- Comparaison entre l'adresse IP et le masque de sous-réseau
- Les 1 dans le masque de sous-réseau identifient la partie réseau, et les 0 représentent la partie hôte.



# Opération AND

- L'opérateur logique AND est la comparaison des deux bits.
- L'application de l'opération AND entre l'adresse IP et le masque de sous-réseau permet de déterminer l'adresse réseau.

1 AND 1 = 1  
0 AND 1 = 0  
0 AND 0 = 0  
1 AND 0 = 0

Adresse IP	192	.	168	.	10	.	10
Binaire	11000000 10101000 00001010						00001010
Masque de sous-réseau	255	.	255	.	255	.	0
	11111111 11111111 11111111						00000000
Résultats AND	11000000 10101000 00001010						00000000
Adresse réseau	192	.	168	.	10	.	0

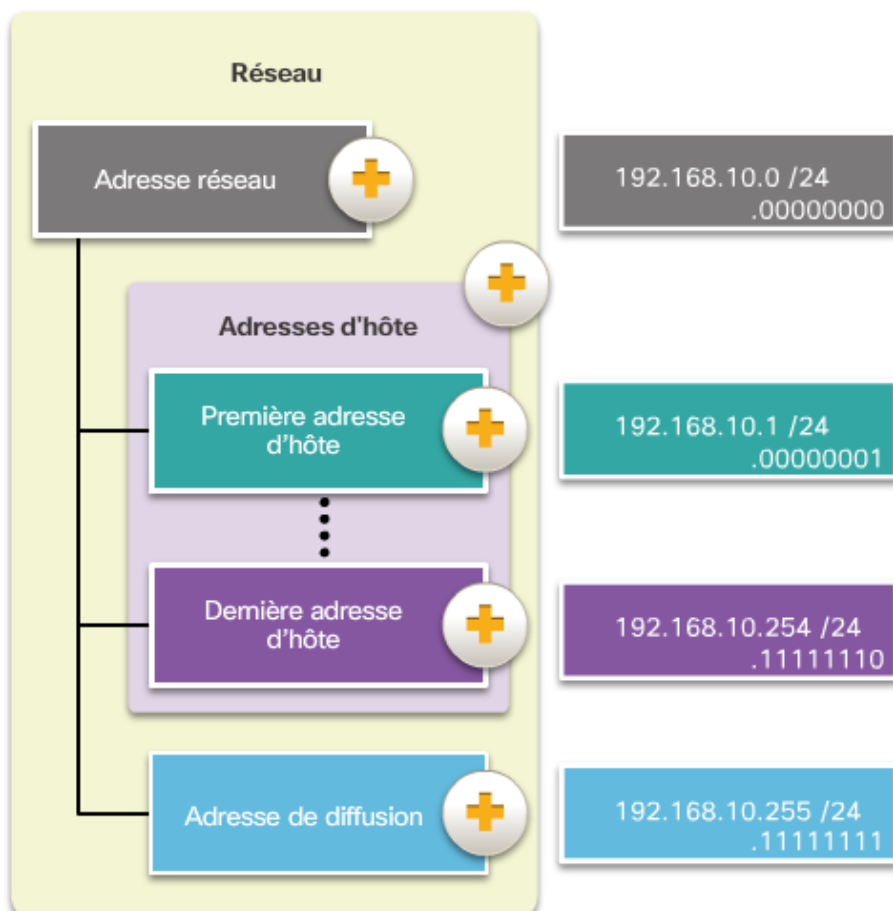
# Longueur de préfixe

- Raccourci qui permet d'identifier un masque de sous-réseau.
- La longueur de préfixe correspond au nombre de bits définis sur 1 dans le masque de sous-réseau.
- Elle est notée au moyen de la « notation de barre oblique », c'est-à-dire une barre oblique, « / », suivie du nombre de bits définis sur 1.

Masque de sous-réseau	Adresse 32 bits	Longueur de préfixe
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

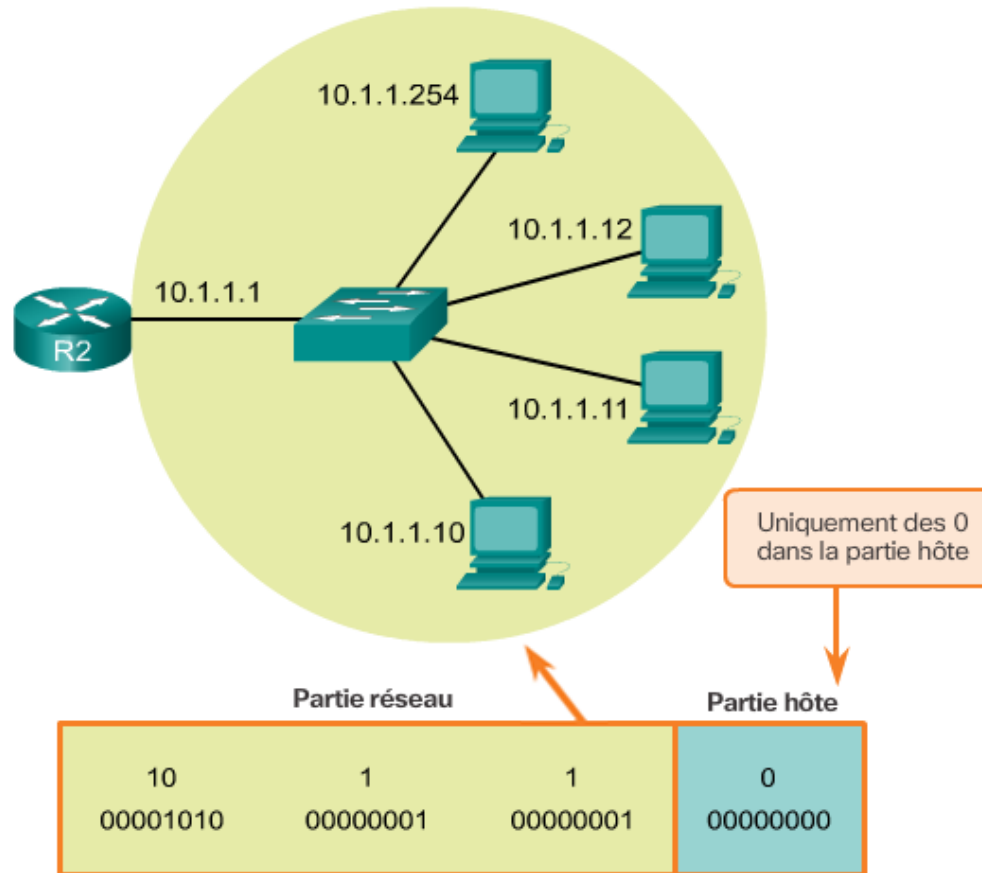
# Réseau, hôte et adresses de diffusion

Les différents types d'adresse du réseau 192.168.10.0 /24



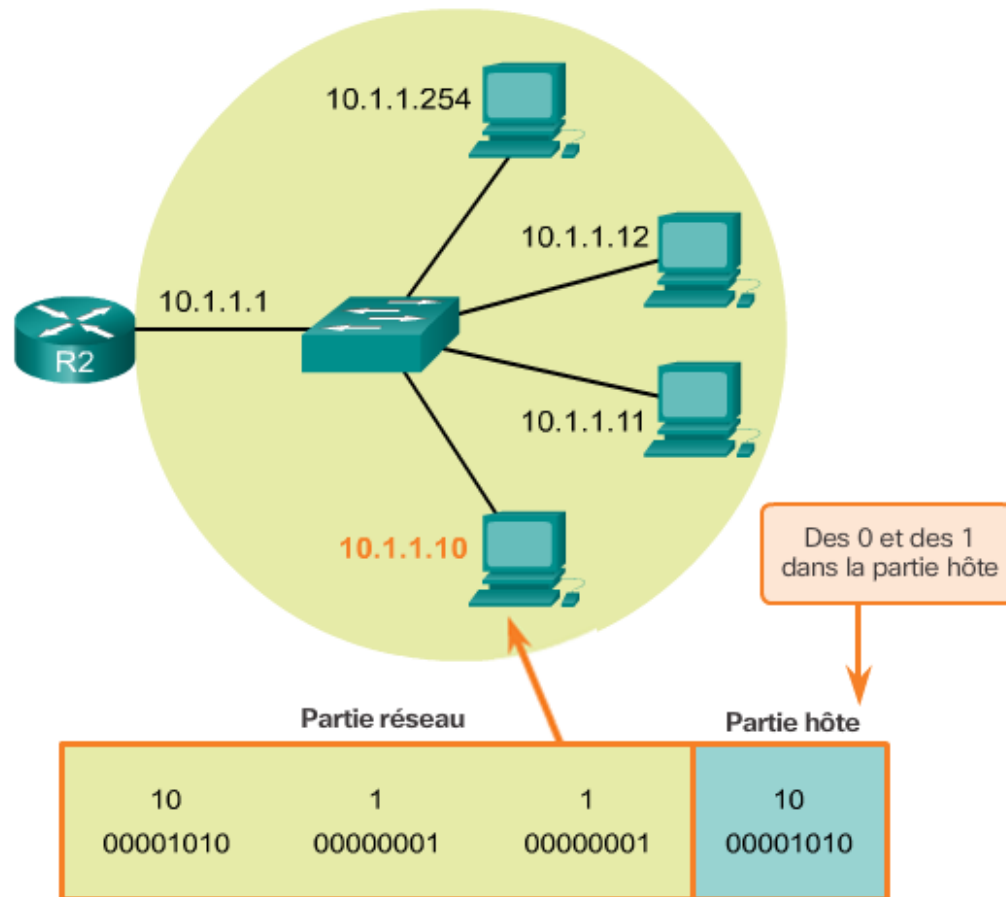
# Réseau, hôte et adresses de diffusion (suite)

## Adresse réseau



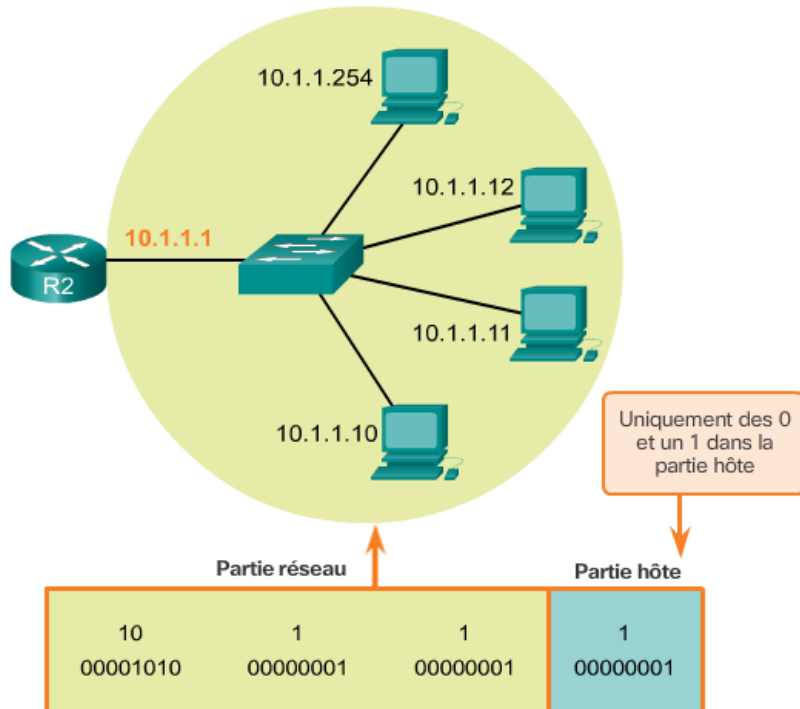
# Réseau, hôte et adresses de diffusion (suite)

## Adresse de l'hôte

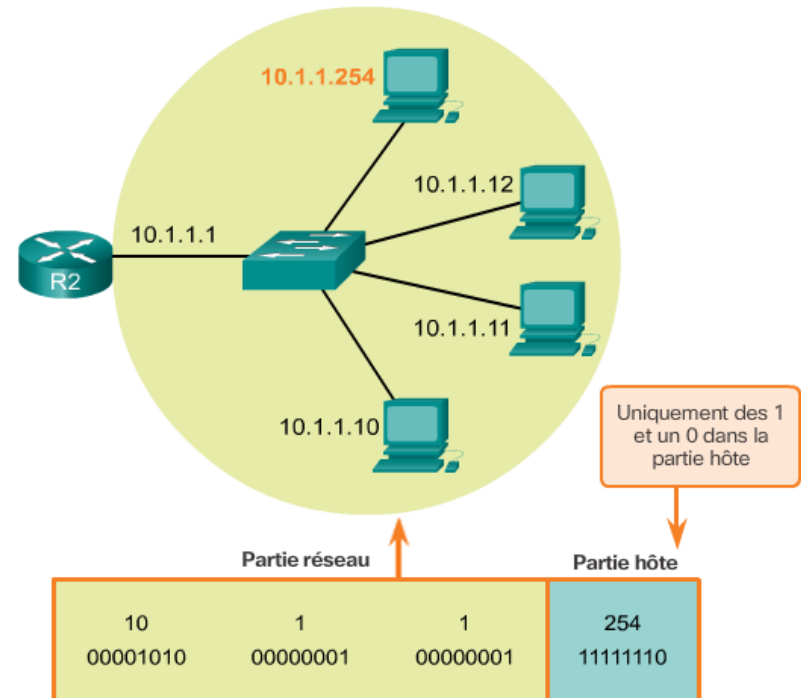


# Réseau, hôte et adresses de diffusion (suite)

Première adresse d'hôte

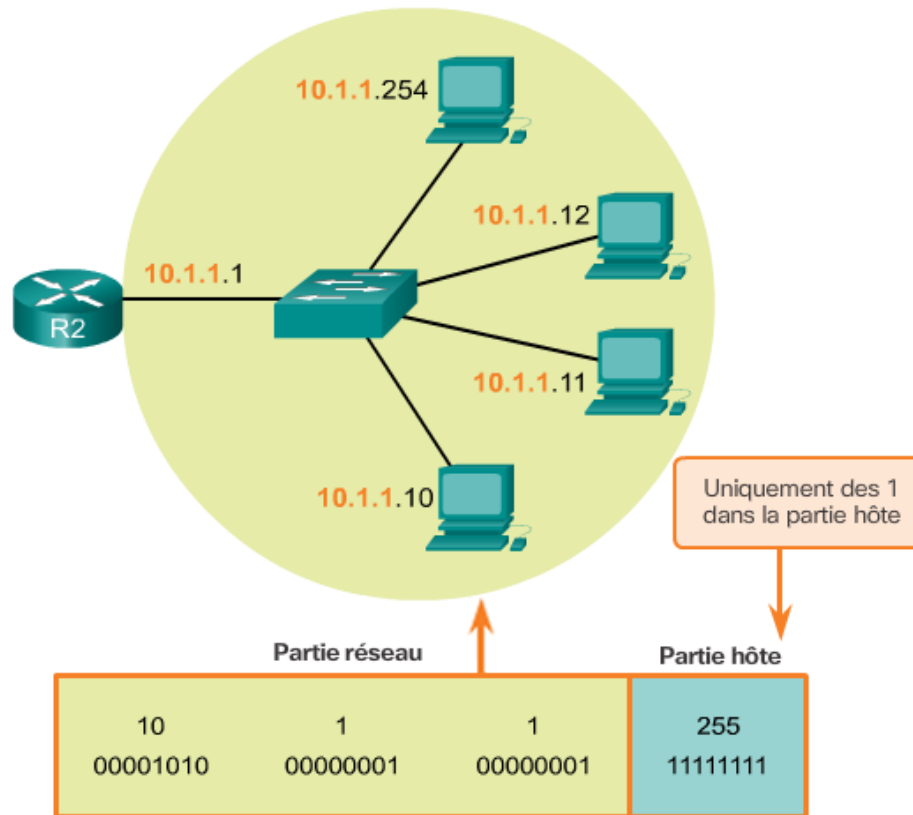


Dernière adresse d'hôte



# Réseau, hôte et adresses de diffusion (suite)

## Adresse de diffusion



Se reporter à la DÉMONSTRATION VIDÉO

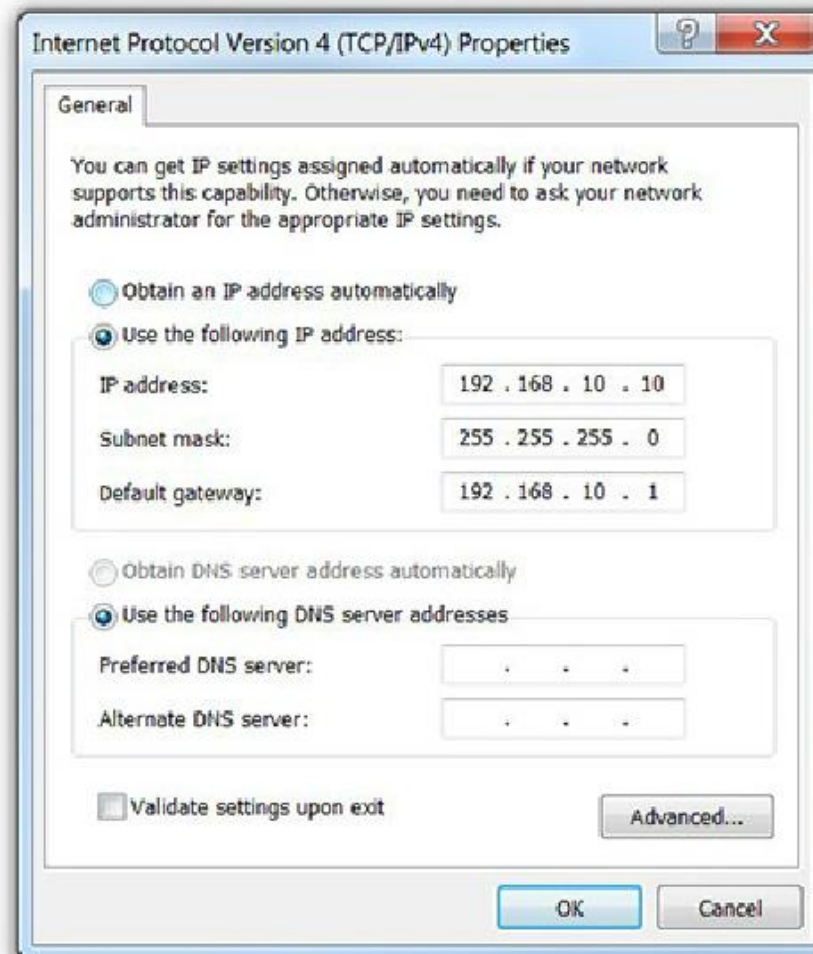


## Rubrique 7.1.3 : Monodiffusion, diffusion et multidiffusion IPv4

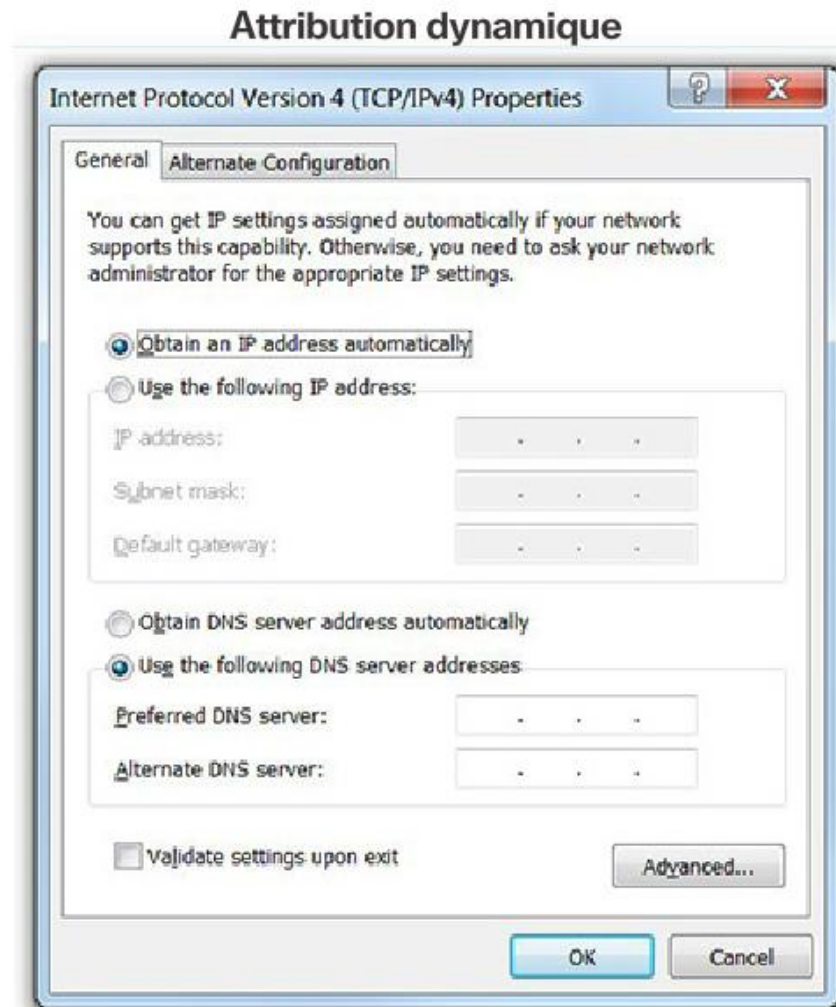


# Attribution d'une adresse IPv4 statique à un hôte

## Attribution statique

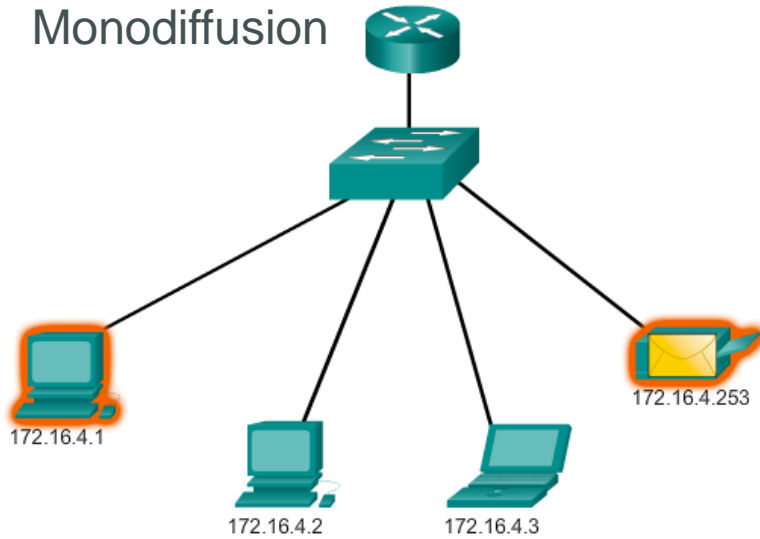


# Attribution d'une adresse IPv4 dynamique à un hôte

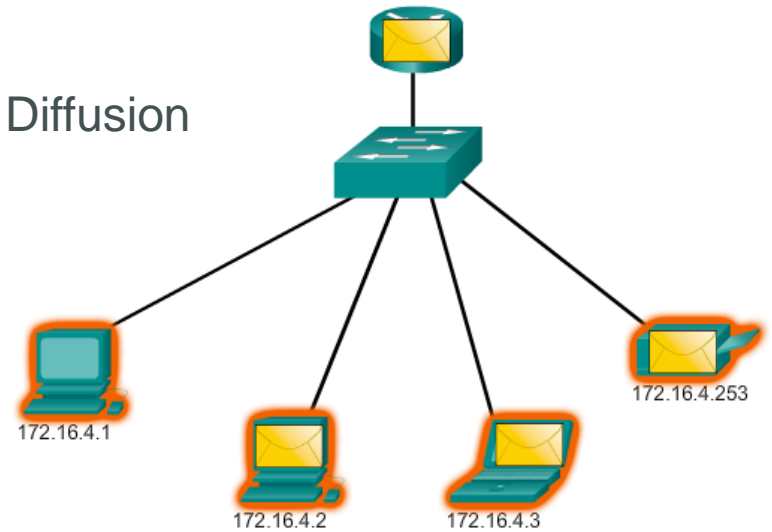


# Communication IPv4

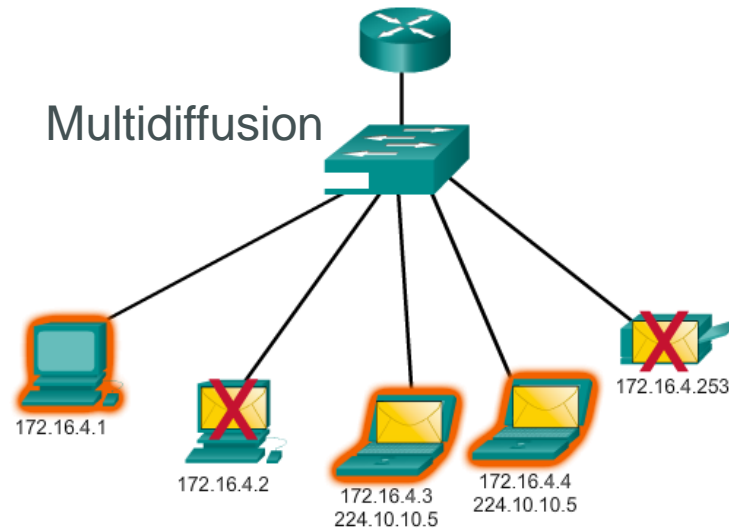
Monodiffusion



Diffusion



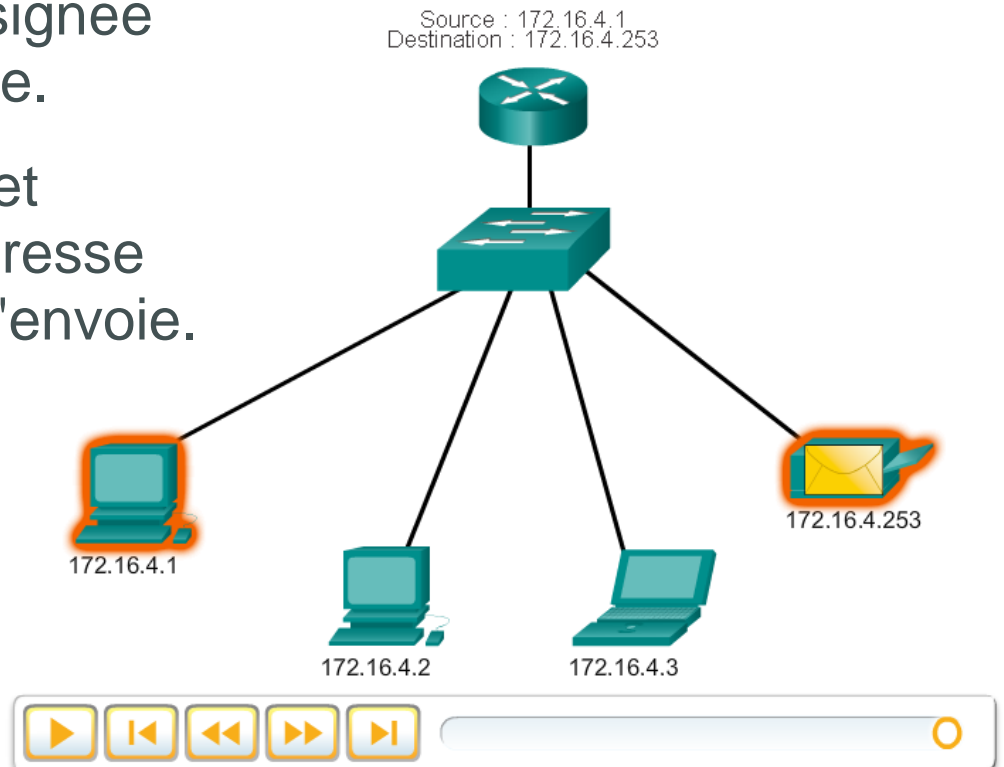
Multidiffusion



# Transmission monodiffusion

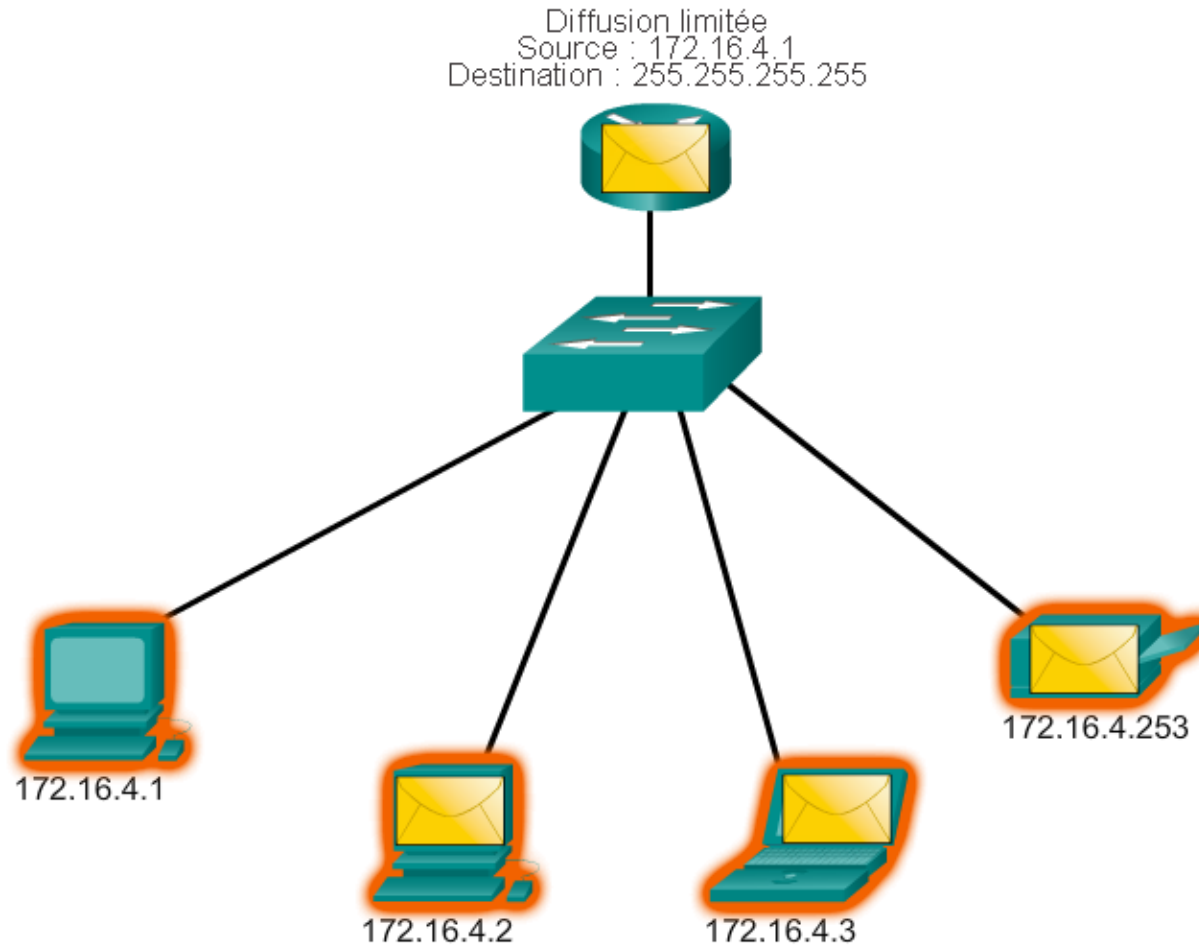
- La communication monodiffusion est utilisée dans la communication normale d'hôte à hôte.
- L'adresse monodiffusion appliquée à un périphérique final est désignée sous le nom d'adresse d'hôte.
- L'adresse source d'un paquet quelconque est toujours l'adresse monodiffusion de l'hôte qui l'envoie.

## Transmission monodiffusion



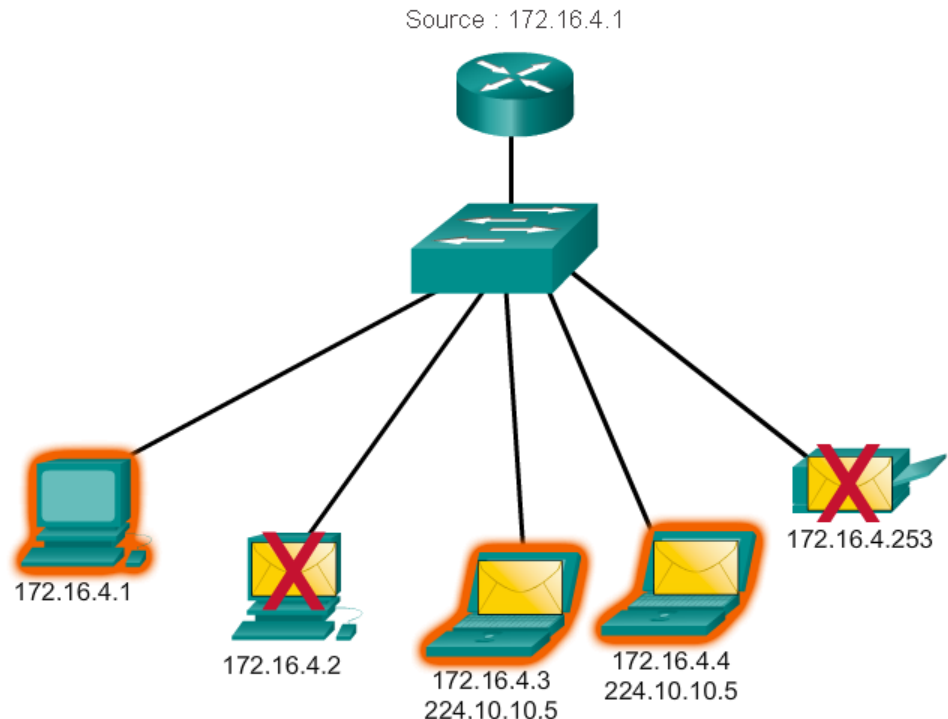
# Transmission de diffusion

## Transmission de diffusion limitée



# Transmission multidiffusion

- Un hôte envoie un seul paquet à un ensemble précis d'hôtes qui sont abonnés à un groupe de multidiffusion.
- La plage d'adresses 224.0.0.0 à 239.255.255.255 est réservée à la multidiffusion.



## Rubrique 7.1.4 : Types d'adresses IPv4



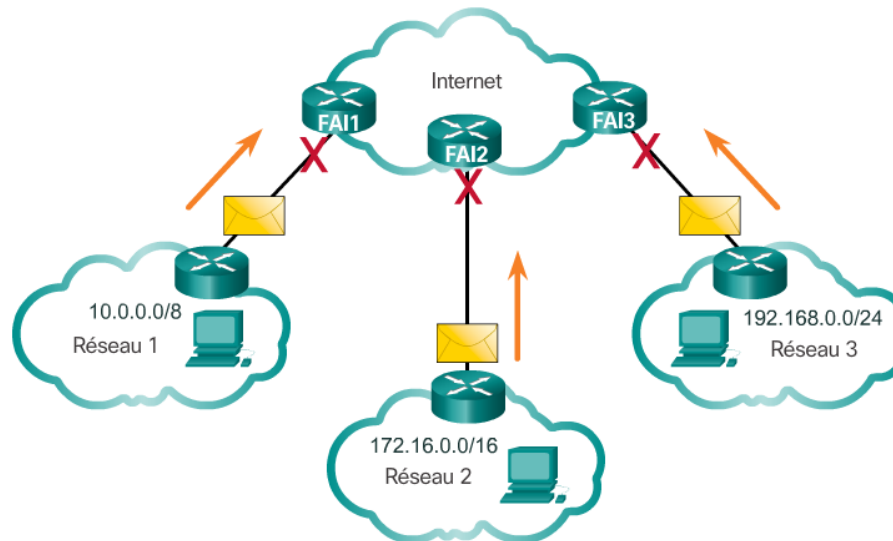


# Adresses IPv4 publiques et privées

Adresses privées :

- 10.0.0.0/8 ou 10.0.0.0 à 10.255.255.255
- 172.16.0.0 /12 ou 172.16.0.0 à 172.31.255.255
- 192.168.0.0 /16 ou 192.168.0.0 à 192.168.255.255

**Les adresses privées ne sont pas routables sur Internet**



# Adresses IPv4 réservées

- Adresses de bouclage  
127.0.0.0 /8 ou 127.0.0.1 à 127.255.255.254
- Adresses link-local ou adresses APIPA (Automatic Private IP Addressing)  
169.254.0.0 /16 ou  
169.254.0.1 à 169.254.255.254
- Adresses TEST-NET  
192.0.2.0 /24 ou 192.0.2.0 à  
192.0.2.255

## Envoi d'une requête ping sur l'interface de bouclage

```
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\NetAcad> ping 127.0.0.1

Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 127.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\NetAcad> ping 127.1.1.1

Pinging 127.1.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 127.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\NetAcad>
```

# Ancien système d'adressage par classe

Spécifications de la classe A	
Bloc d'adresses	0.0.0.0 à 127.0.0.0*
Masque de sous-réseau par défaut	/8 (255.0.0.0)
Nombre maximal de réseaux	128
Nombre d'hôtes par réseau	16 777 214
Bit d'ordre haut	0xxxxxx.____.____.____

\* 0.0.0.0 et 127.0.0.0 sont réservées et ne peuvent pas être attribuées

Spécifications de la classe B	
Bloc d'adresses	128.0.0.0 à 191.255.0.0
Masque de sous-réseau par défaut	/16 (255.255.0.0)
Nombre maximal de réseaux	16 384
Nombre d'hôtes par réseau	65 534
Bit d'ordre haut	10xxxxx.____.____.____

Spécifications de la classe C	
Bloc d'adresses	192.0.0.0 à 223.255.255.0
Masque de sous-réseau par défaut	/24 (255.255.255.0)
Nombre maximal de réseaux	2 097 152
Nombre d'hôtes par réseau	254
Bit d'ordre haut	110xxxx.____.____.____

# Adressage sans classe

- Le nom officiel est Routage interdomaine sans classe (CIDR, Classless Inter-Domain Routing).
- Un nouvel ensemble de normes a été créé pour permettre aux fournisseurs de services d'allouer les adresses IPv4 sur n'importe quelle limite binaire (longueur de préfixe) plutôt qu'avec une adresse de classe A, B ou C seulement.

# L'attribution des adresses IP



# Section 7.2 : Adresses IPv6

À la fin de cette section, vous saurez :

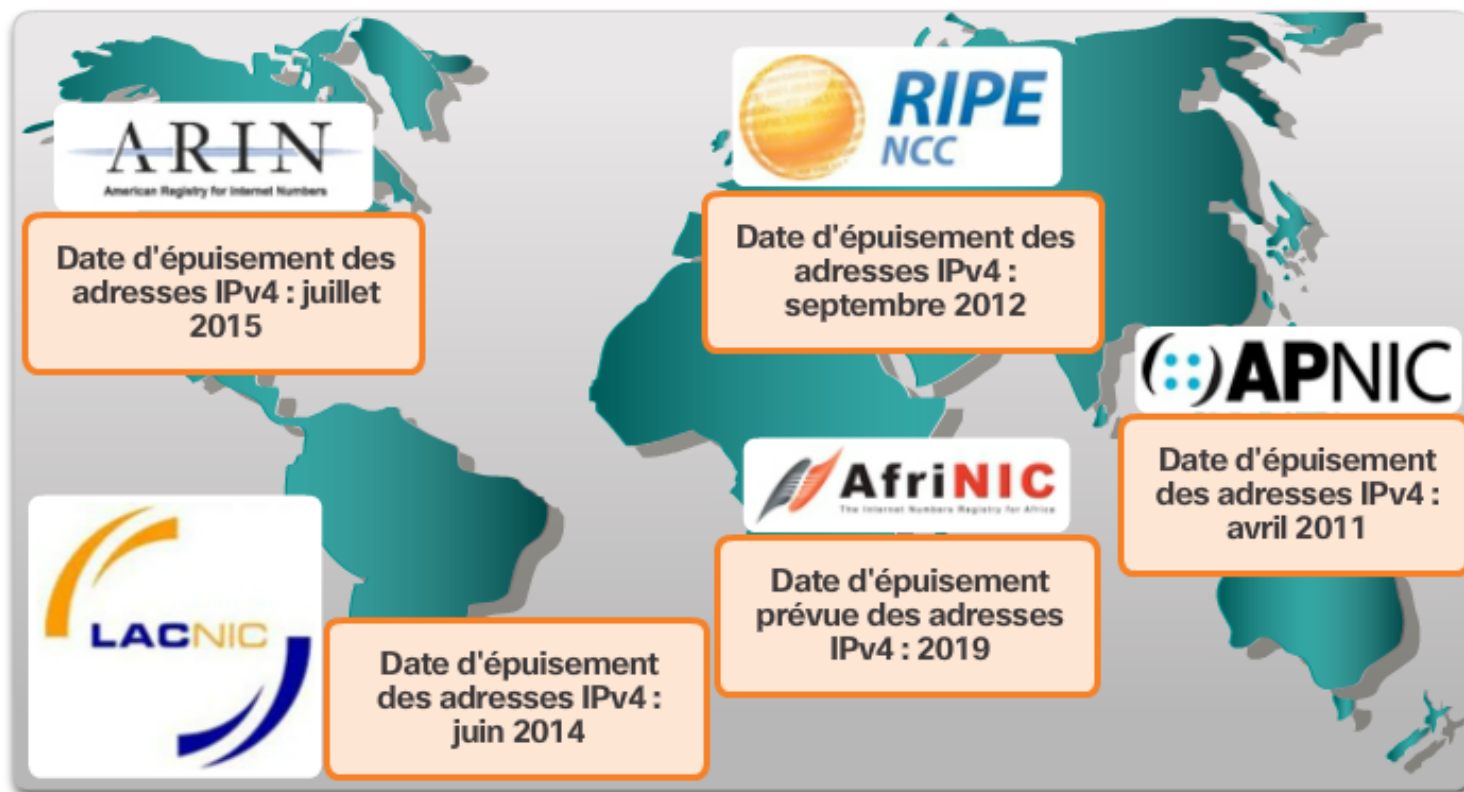
- Expliquer la nécessité de l'adressage IPv6
- Décrire la représentation d'une adresse IPv6
- Décrire les types d'adresses réseau IPv6
- Configurer les adresses de monodiffusion globale
- Décrire les adresses de multidiffusion

## Rubrique 7.2.1 : Problèmes liés à IPv4



# Ce qui rend IPv6 nécessaire

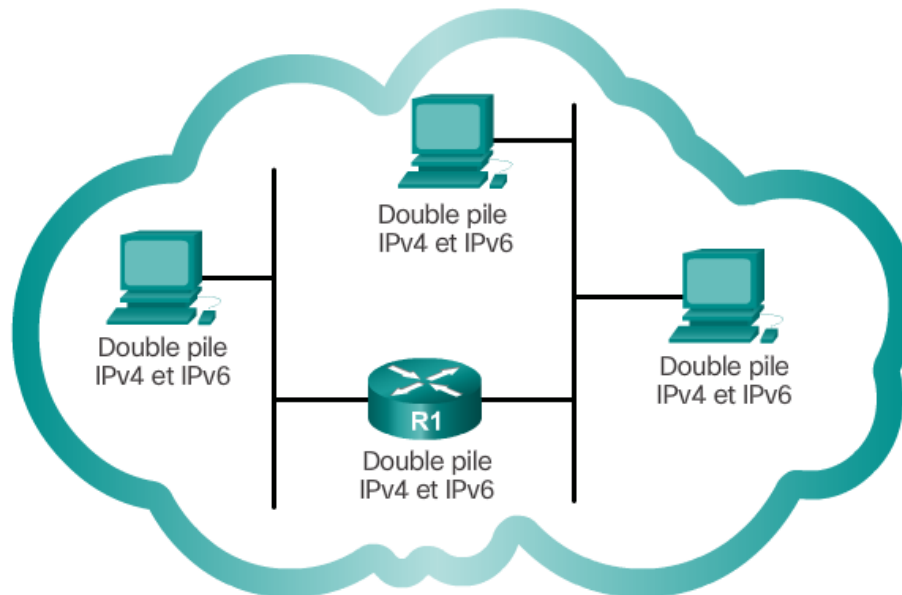
## Dates d'épuisement des adresses IPv4 selon les RIR





# La coexistence des protocoles IPv4 et IPv6

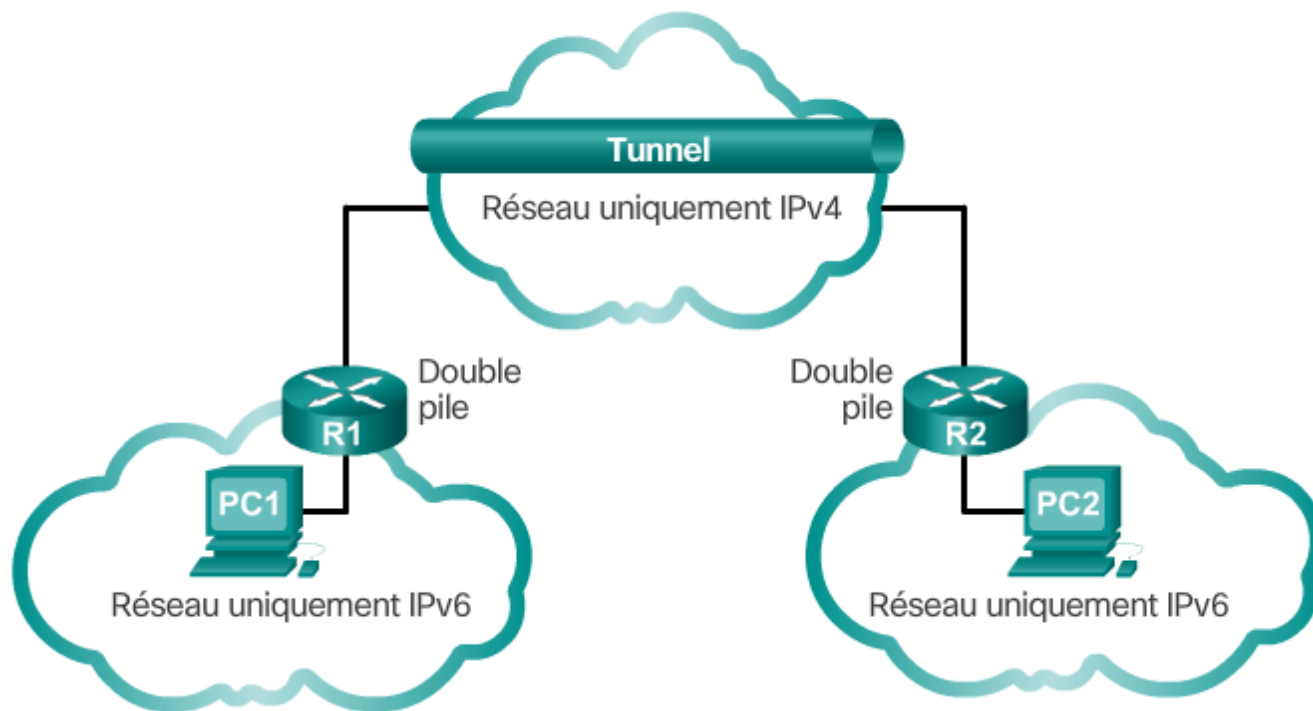
- Les techniques de migration peuvent être regroupées sous trois catégories : dual-stack, tunneling et traduction.
- La technologie dual-stack (double pile) permet aux adresses IPv4 et IPv6 de coexister sur un même réseau. Les périphériques utilisent les deux piles de protocoles, IPv4 et IPv6, en même temps.



# Coexistence des protocoles IPv4 et IPv6 (suite)

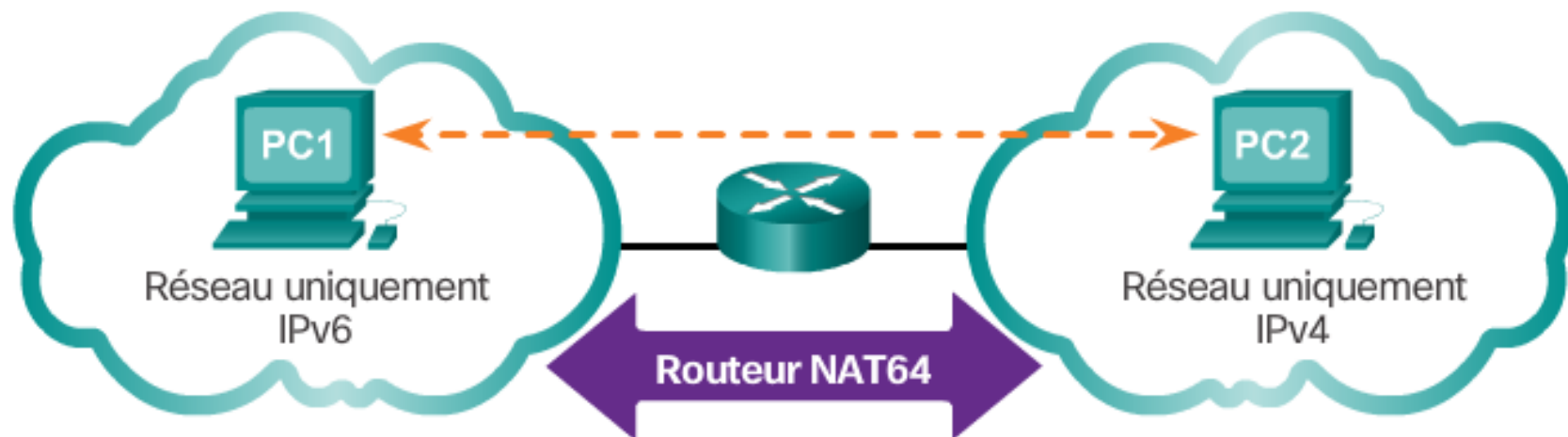
- Tunneling : méthode qui consiste à transporter un paquet IPv6 sur un réseau IPv4 en l'encapsulant dans un paquet IPv4.

## Transmission tunnel



# Coexistence des protocoles IPv4 et IPv6 (suite)

- **Traduction** : le NAT64 (Network Address Translation 64) permet aux périphériques IPv6 de communiquer avec des périphériques IPv4 à l'aide d'une technique de traduction analogue au NAT pour IPv4. Un paquet IPv6 est traduit en un paquet IPv4, et inversement.

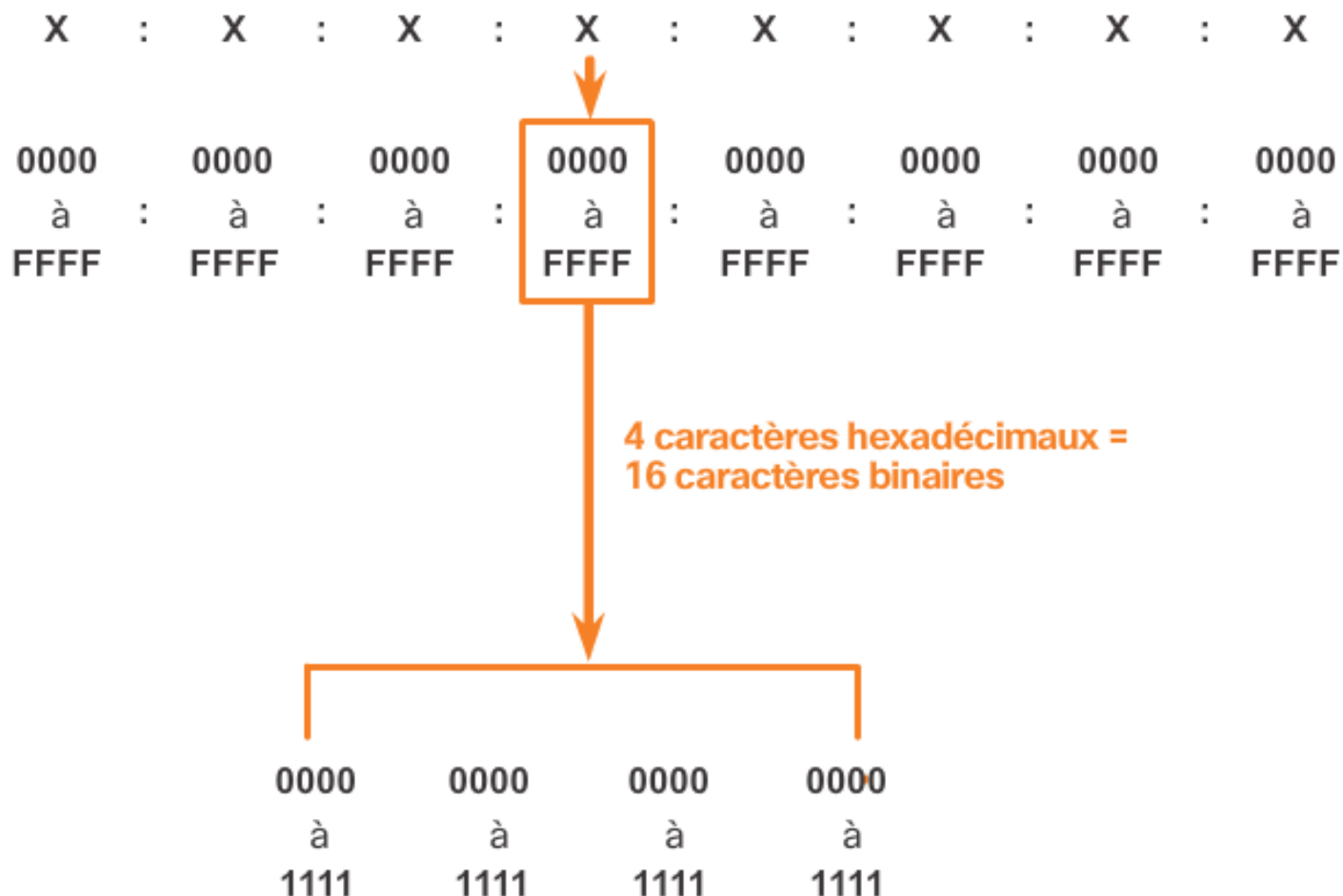


## Rubrique 7.2.2 : Structure d'une adresse IPv6



# Représentation de l'adresse IPv6

Hextets – 4 caractères hexadécimaux = 16 caractères binaires



# Représentation de l'adresse IPv6 (suite)

## Numérotation hexadécimale

Équivalents décimaux et binaires des caractères hexadécimaux 0 à F

Décimal	Binaire	Hexadécimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

# Représentation de l'adresse IPv6 (suite)

## Exemples de formats privilégiés

2001	:	0DB8	:	0000	:	1111	:	0000	:	0000	:	0000	:	0200
2001	:	0DB8	:	0000	:	00A3	:	ABCD	:	0000	:	0000	:	1234
2001	:	0DB8	:	000A	:	0001	:	0000	:	0000	:	0000	:	0100
2001	:	0DB8	:	AAAA	:	0001	:	0000	:	0000	:	0000	:	0200
FE80	:	0000	:	0000	:	0000	:	0123	:	4567	:	89AB	:	CDEF
FE80	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001
FF02	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001
FF02	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001	:	FF00	:	0200
0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001
0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000

# Règle n°1 : omettre les zéros du début

Exemple 1

Recommandé	2001:0DB8:0000:1111:0000:0000:0000:0200
Sans zéros en début de segment	2001: DB8: 0:1111: 0: 0: 0: 200

Exemple 2

Recommandé	2001:0DB8:0000:A300:ABCD:0000:0000:1234
Sans zéros en début de segment	2001: DB8: 0:A300:ABCD: 0: 0:1234

Exemple 3

Recommandé	FF02:0000:0000:0000:0000:0001:FF00:0200
Sans zéros en début de segment	FF02: 0: 0: 0: 0: 1:FF00: 200



# Règle n° 2 : omettre tous les segments comportant des zéros

## Exemple 1

Recommandé	2001:0DB8:0000:1111:0000:0000:0200
Sans zéros en début de segment	2001: DB8: 0:1111: 0: 0: 0: 200
Compressé	2001:DB8:0:1111::200

## Exemple 2

Recommandé	2001:0DB8:0000:0000:ABCD:0000:0000:0100
Sans zéros en début de segment	2001: DB8: 0: 0:ABCD: 0: 0: 100
Compressé	2001:DB8::ABCD:0:0:100
ou	
Compressé	2001:DB8:0:0:ABCD::100

:: peut être utilisé une seule fois.

# Règle n° 2 : omettre tous les segments comportant des zéros (suite)

## Exemple 3

Recommandé	FF02:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001
Sans zéros en début de segment	FF02: 0: 0: 0: 0: 0: 0: 1
Compressé	FF02::1

## Exemple 4

Recommandé	0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000
Sans zéros en début de segment	0: 0: 0: 0: 0: 0: 0: 0
Compressé	::

## Rubrique 7.2.3 : Types d'adresses IPv6



# Types d'adresses IPv6

Il existe trois types d'adresses IPv6 :

- Monodiffusion
- Multidiffusion
- Anycast

Remarque : IPv6 n'a pas d'adresses de diffusion.

# Longueur de préfixe IPv6

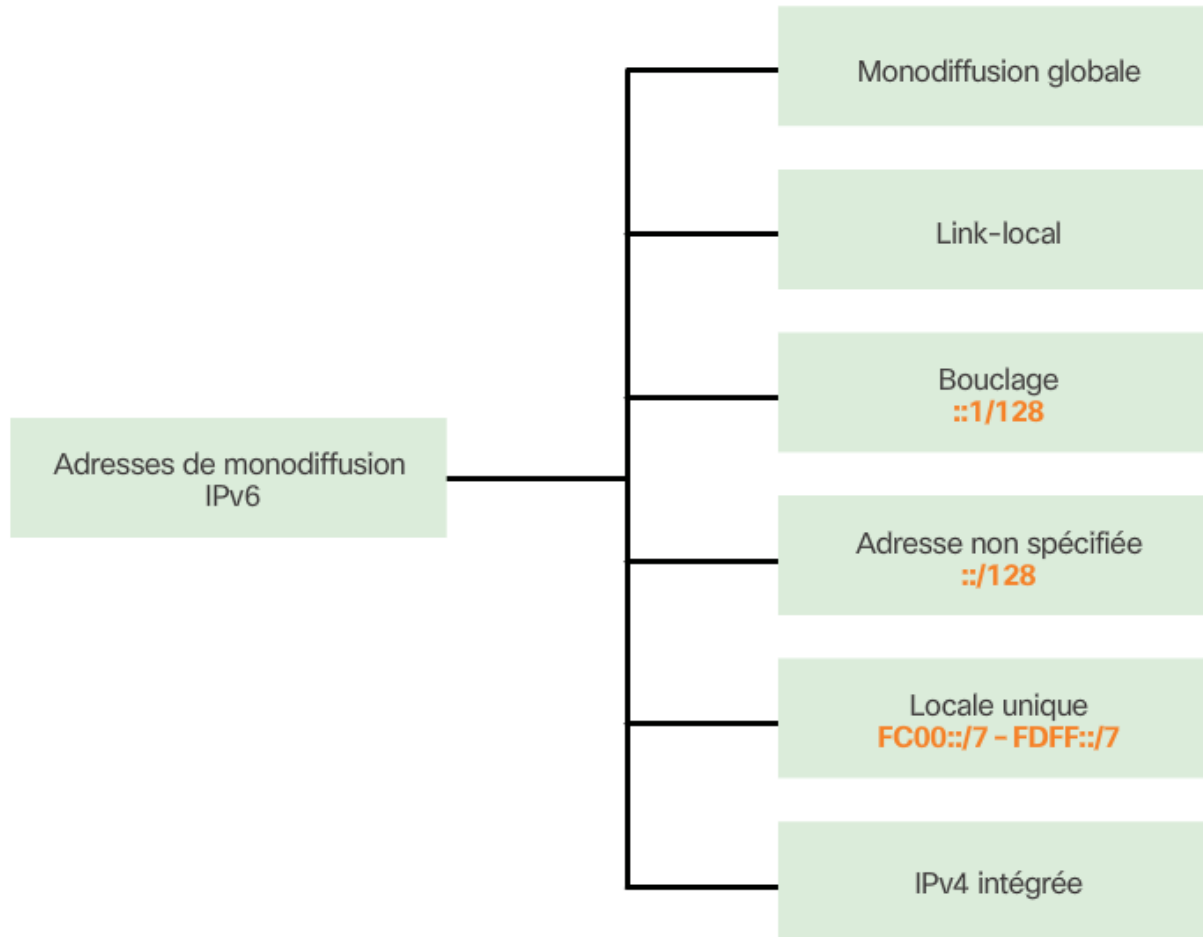
- Le protocole IPv6 n'utilise pas la notation décimale à point du masque de sous-réseau.
- La longueur de préfixe indique la partie réseau d'une adresse IPv6 au format suivant :
  - Adresse IPv6/longueur de préfixe
  - La longueur de préfixe peut aller de 0 à 128
  - La longueur de préfixe est généralement /64



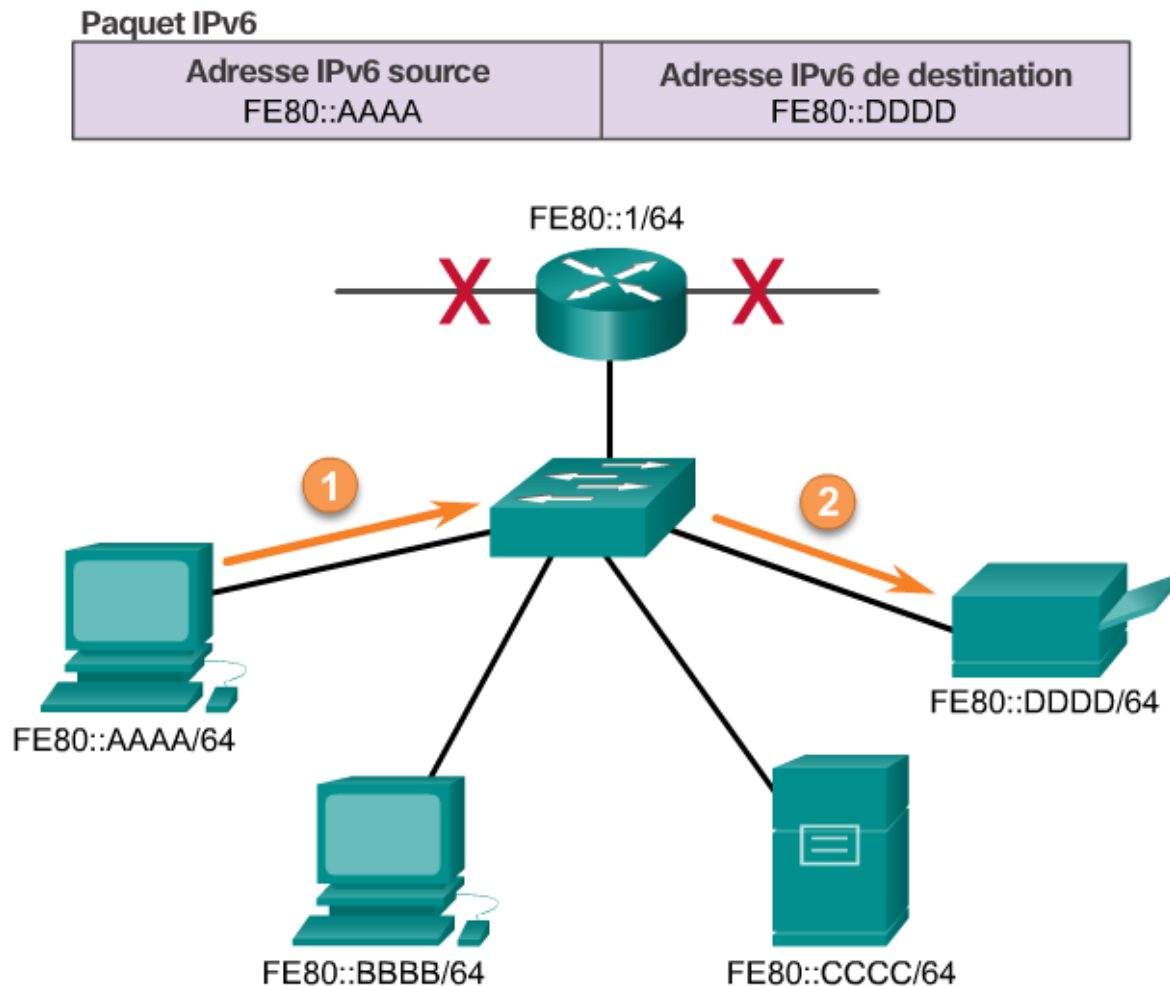
**Exemple : 2001:DB8:A::/64**



# Les adresses de monodiffusion globale IPv6

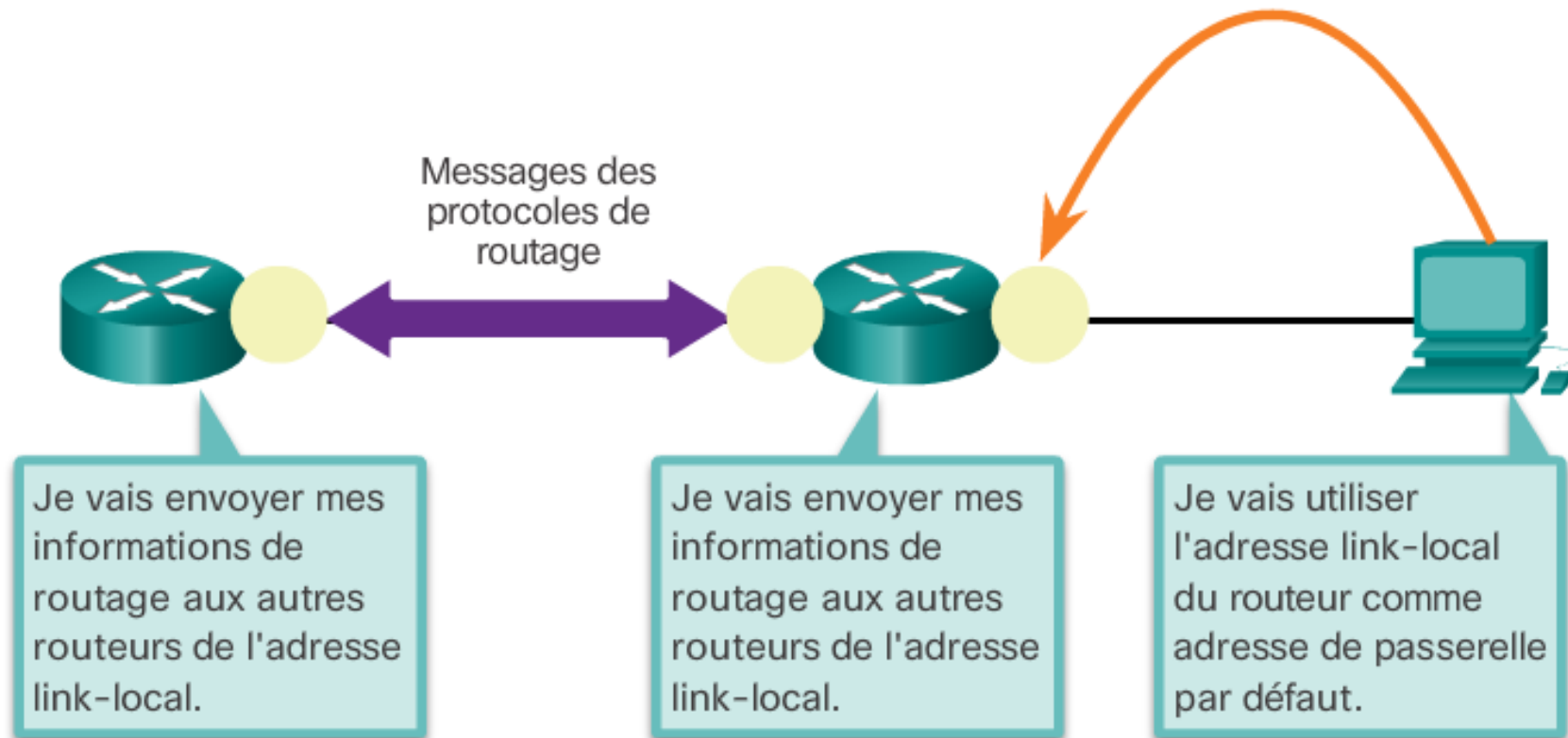


# Les adresses de monodiffusion link-local IPv6



# Adresses de monodiffusion link-local IPv6 (suite)

## Cas d'utilisation d'adresses link-local IPv6

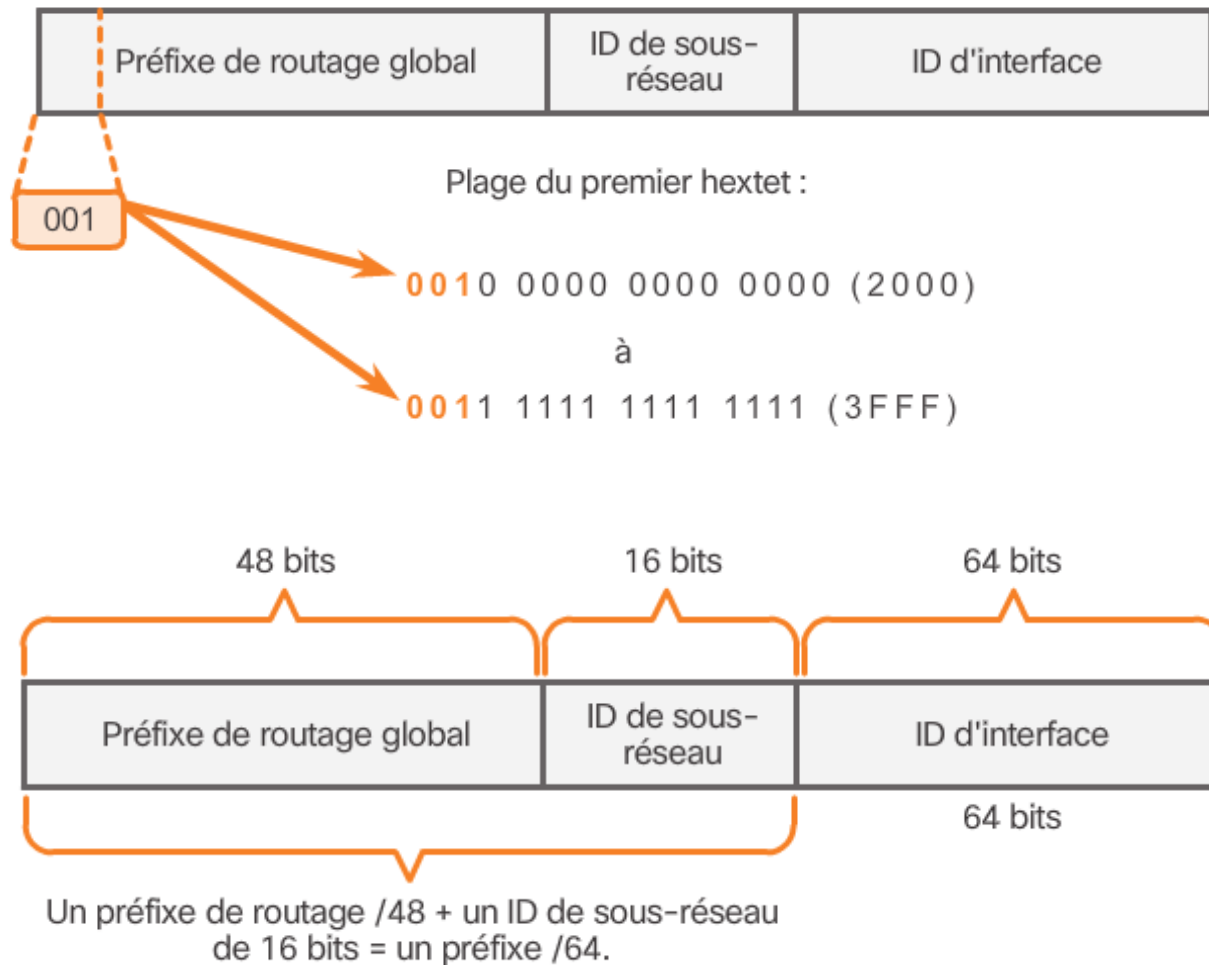




## Rubrique 7.2.4 : Adresses de monodiffusion IPv6

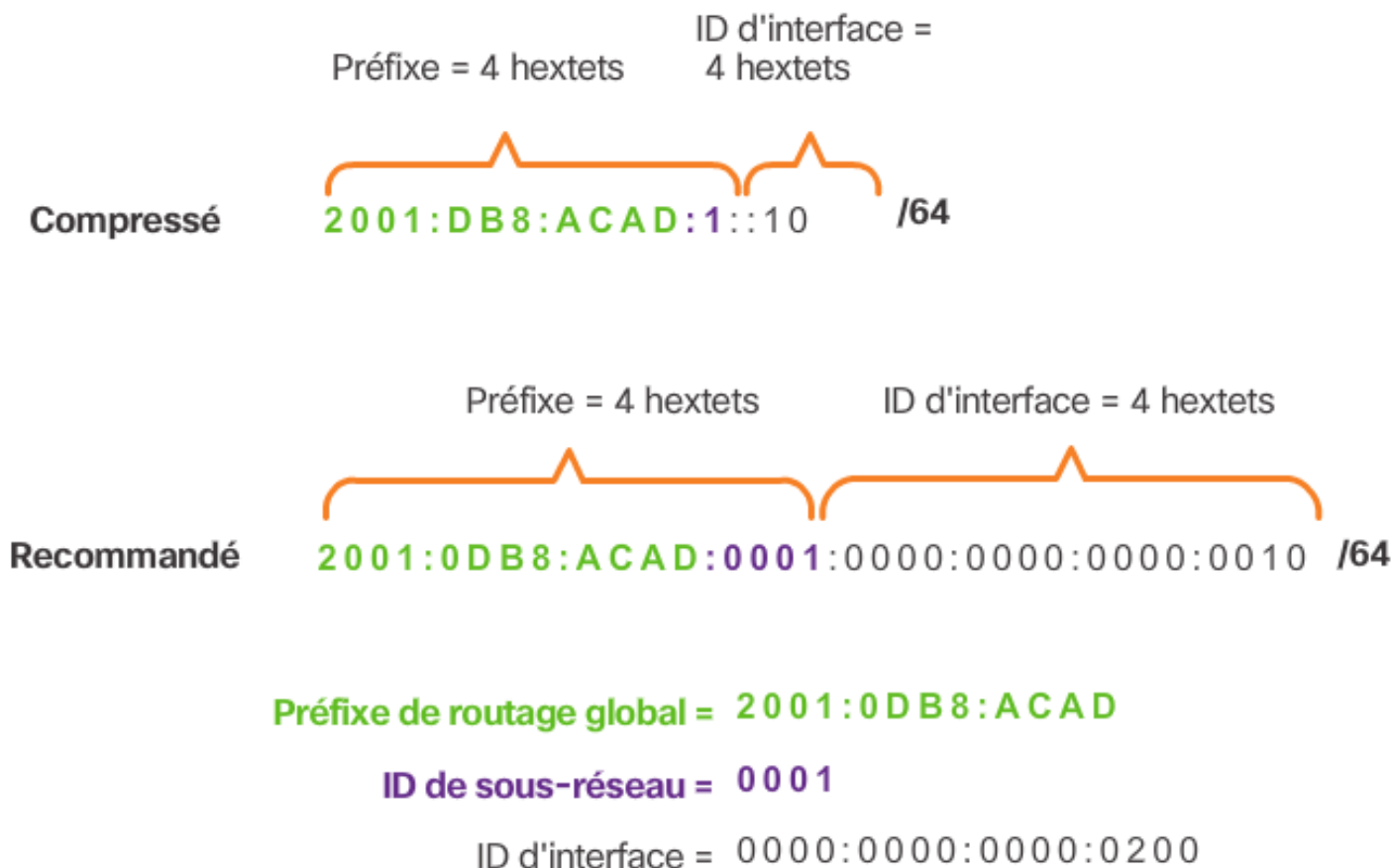


# La structure d'une adresse de monodiffusion globale IPv6

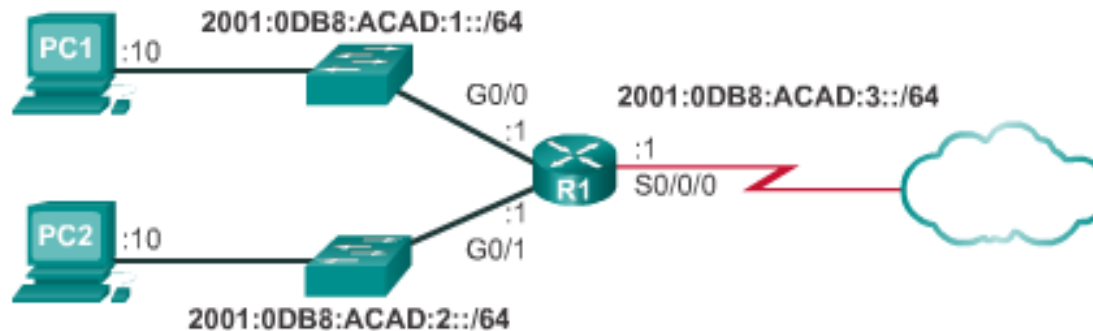


# La structure d'une adresse de monodiffusion globale IPv6 (suite)

## Lecture d'une adresse de monodiffusion globale



# La configuration statique d'une adresse de monodiffusion globale



```
R1(config)#interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface gigabitethernet 0/1
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:3::1/64
R1(config-if)#clock rate 56000
R1(config-if)#no shutdown
```

# Configuration statique d'une adresse de monodiffusion globale (suite)

**Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6) Properties**

**General**

You can get IPv6 settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IPv6 settings.

☐ Obtain an IPv6 address automatically

☒ Use the following IPv6 address:

IPv6 address:

Subnet prefix length:

Default gateway:

☐ Obtain DNS server address automatically

☒ Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server:

Alternate DNS server:

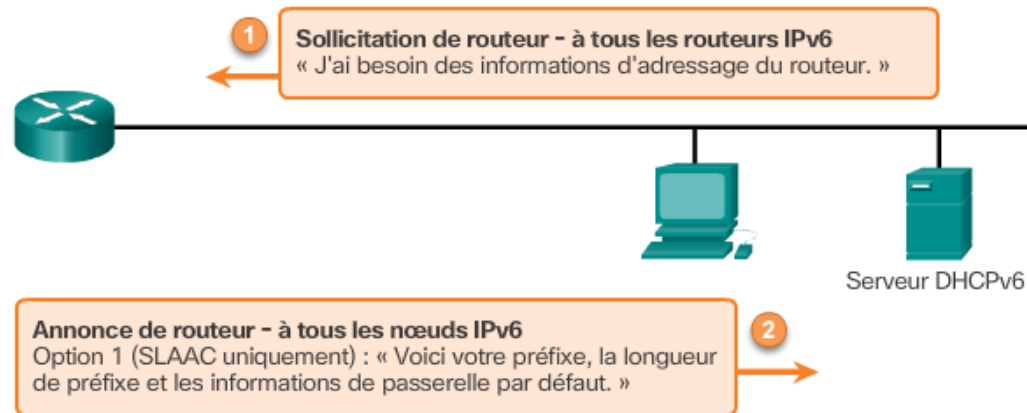
☐ Validate settings upon exit

Advanced...

OK Cancel

# Configuration dynamique – SLAAC

## Messages de sollicitation et d'annonce de routeur



### Options d'annonce de routeur

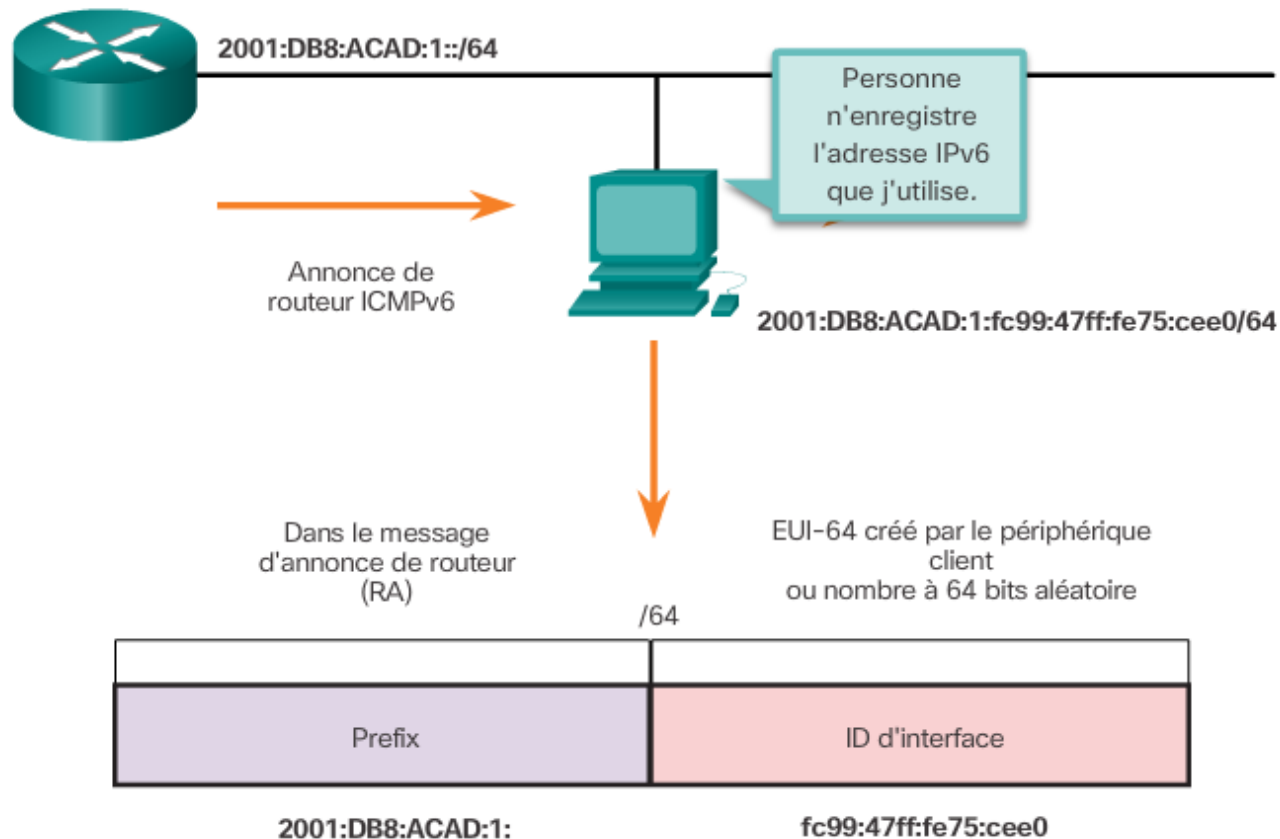
Option 1 (SLAAC uniquement) : « J'ai tout ce dont vous avez besoin (préfixe, longueur de préfixe, passerelle par défaut) »

Option 2 (SLAAC et DHCPv6) : « Voici mes informations. Vous devez quand même obtenir d'autres informations telles que les adresses DNS auprès d'un serveur DHCPv6. »

Option 3 (DHCPv6 uniquement) : « Je ne peux pas vous aider. Demandez toutes ces informations à un serveur DHCPv6. »

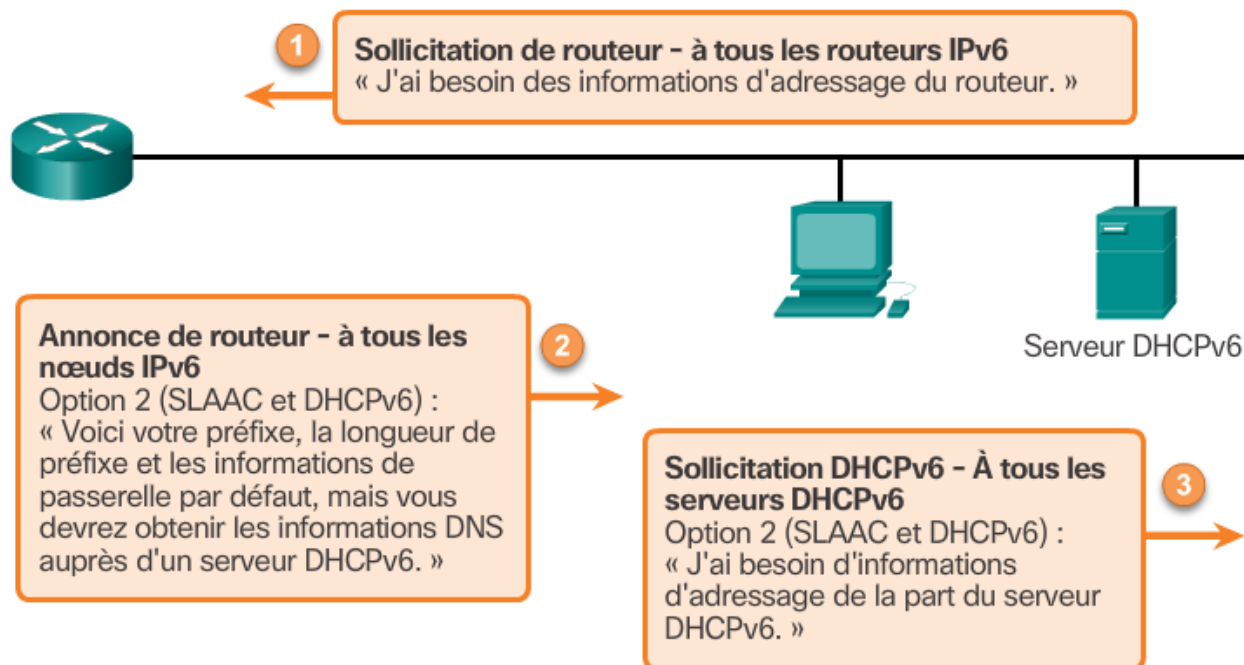
# Configuration dynamique – SLAAC (suite)

## Adresse de diffusion globale et SLAAC



# Configuration dynamique – DHCPv6

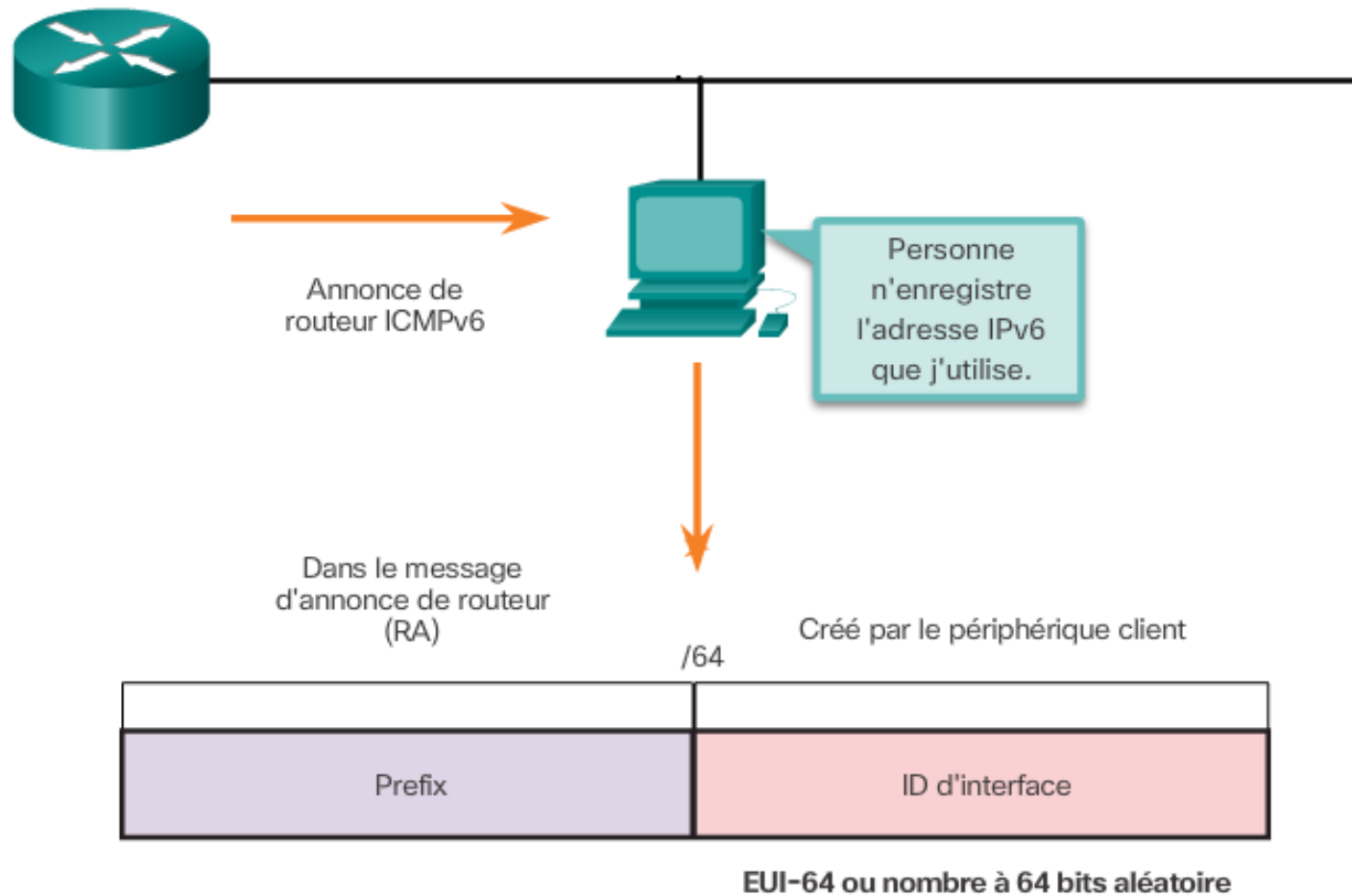
## Messages de sollicitation et d'annonce de routeur



**Remarque :** une annonce de routeur avec l'option 3 (DHCPv6 uniquement) nécessite que le client obtienne toutes les informations à partir du serveur DHCPv6, sauf l'adresse de la passerelle par défaut. L'adresse de la passerelle par défaut est l'adresse IPv6 source de l'annonce de routeur.

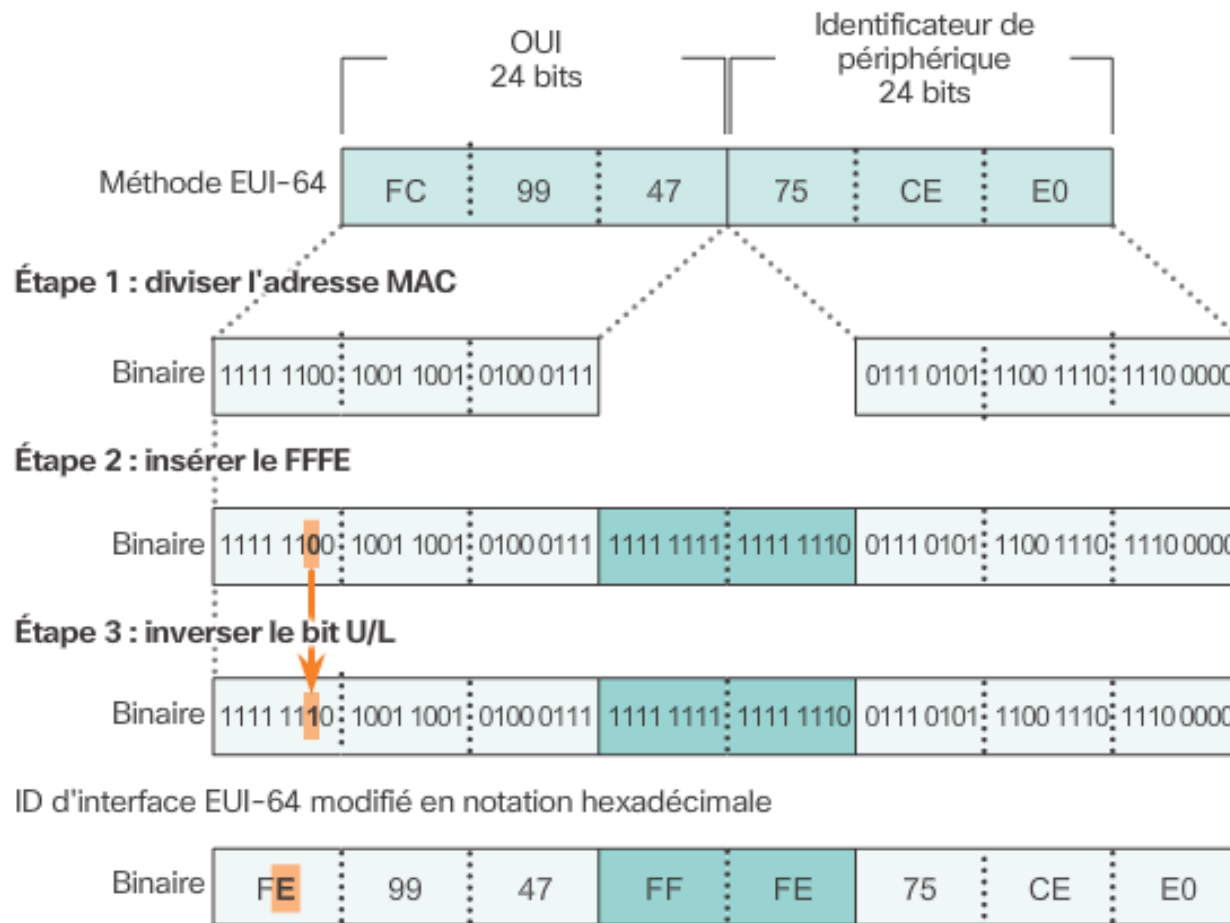


# Génération aléatoire et à l'aide de la méthode EUI-64



# Génération aléatoire et à l'aide de la méthode EUI-64

## Processus de EUI-64



# Génération aléatoire et à l'aide de la méthode EUI-64

## Processus de EUI-64

```
PCA> ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:
    Connection-specific DNS Suffix  : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:1:fc99:47ff:Ffe75:cee0
    Link-local IPv6 Address . . . . : fe80::fc99:47FF:FE75:CEE0
    Default Gateway . . . . . : fe80::1
```

Dans le message d'annonce de routeur (RA)      Méthode EUI-64

## ID d'interface généré aléatoirement

```
PCB> ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:
    Connection-specific DNS Suffix  : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:1:50a5:8a35:a5bb:66e1
    Link-local IPv6 Address . . . . : fe80::50a5:8a35:a5bb:66e1
    Default Gateway . . . . . : fe80::1
```

Dans le message d'annonce de routeur (RA)      Nombre à 64 bits aléatoire

# Adresses link-local dynamiques

## ID d'interface généré par la méthode EUI-64

```
PCA> ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  :
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:1:fc99:47ff:fe75:cee0
    Link-local IPv6 Address . . . . : fe80::fc99:47ff:fe75:cee0
    Default Gateway . . . . . : fe80::1
```

## ID d'interface généré par le nombre à 64 bits aléatoire

```
PCB> ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:


    Connection-specific DNS Suffix  :
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:1:50a5:8a35:a5bb:66e1
    Link-local IPv6 Address . . . . : fe80::50a5:8a35:a5bb:66e1
    Default Gateway . . . . . : fe80::1
```

# Adresses link-local dynamiques (suite)

Adresse link-local générée par l'EUI-64 du routeur

```
R1# show interface gigabitethernet 0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is fc99.4775.c3e0
(bia fc99.4775.c3e0)

R1# show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0 [up/up]
  FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
  2001:DB8:ACAD:1::1
GigabitEthernet0/1 [up/up]
  FE80::FE99:47FF:FE75:C3E1
  2001:DB8:ACAD:2::1
Serial10/0/0 [up/up]
  FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
  2001:DB8:ACAD:3::1
Serial10/0/1 [administratively down/down]
  unassigned
R1#
```



Adresses link-local utilisant l'EUI-64

# Adresses Link-Local statiques

## Configuration des adresses link-local sur R1

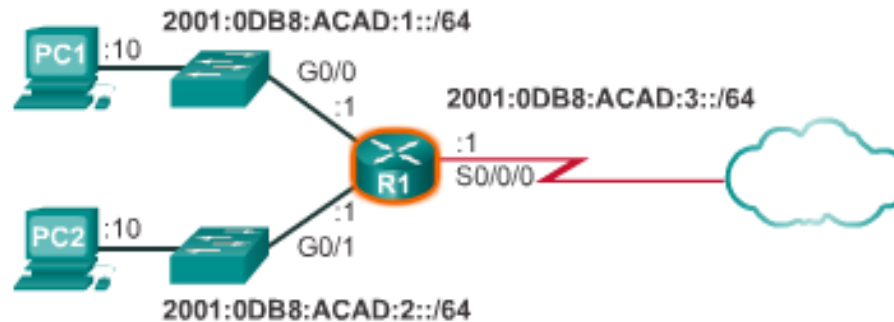
```
Router(config-if)#
```

```
ipv6 address link-local-address link-local
```

```
R1(config)#interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 ?
    link-local    Use link-local address

R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface gigabitethernet 0/1
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#
```

# Vérifier la configuration des adresses IPv6



```
R1# show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0      [up/up]
  FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
  2001:DB8:ACAD:1::1
GigabitEthernet0/1      [up/up]
  FE80::FE99:47FF:FE75:C3E1
  2001:DB8:ACAD:2::1
Serial0/0/0              [up/up]
  FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
  2001:DB8:ACAD:3::1
Serial0/0/1              [administratively down/down]
  unassigned
R1#
```

# Vérification de la configuration des adresses IPv6 (suite)

```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user
Static

<résultat omis>

C   2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, receive
C   2001:DB8:ACAD:2::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/1, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:2::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/1, receive
C   2001:DB8:ACAD:3::/64 [0/0]
    via Serial0/0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:3::1/128 [0/0]
    via Serial0/0/0, receive
L   FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R1#
```

```
R1# ping 2001:db8:acad:1::10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:1::10, timeout
is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5)
R1#
```



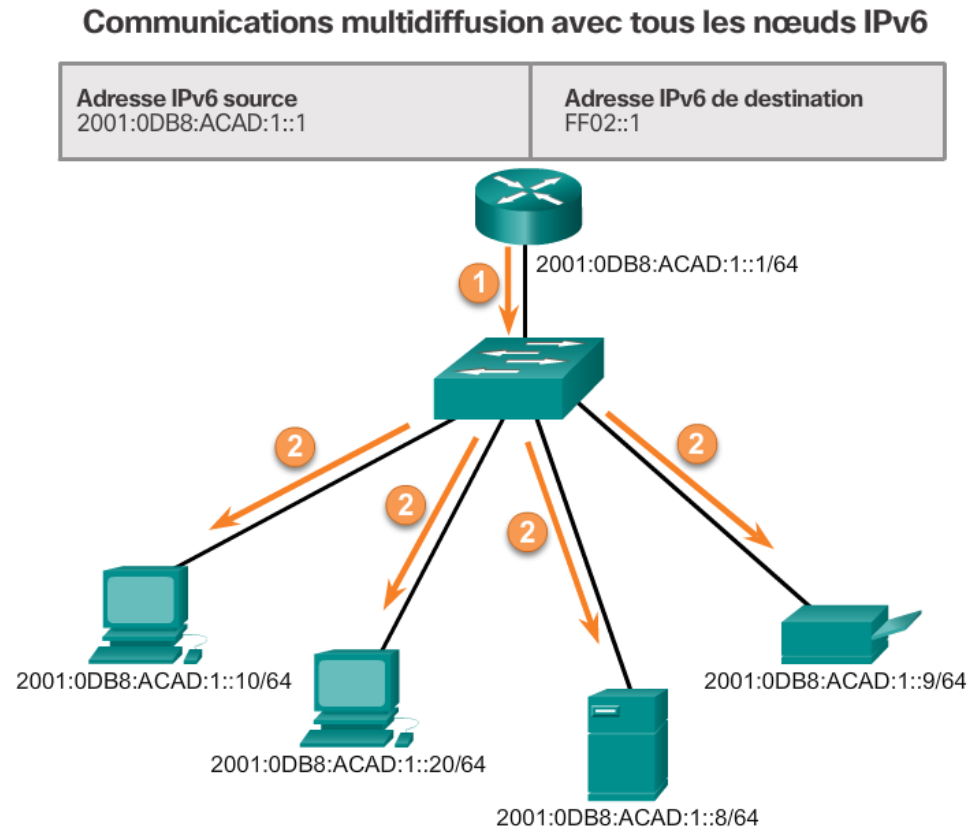
## Rubrique 7.2.5 : Adresses de multidiffusion IPv6



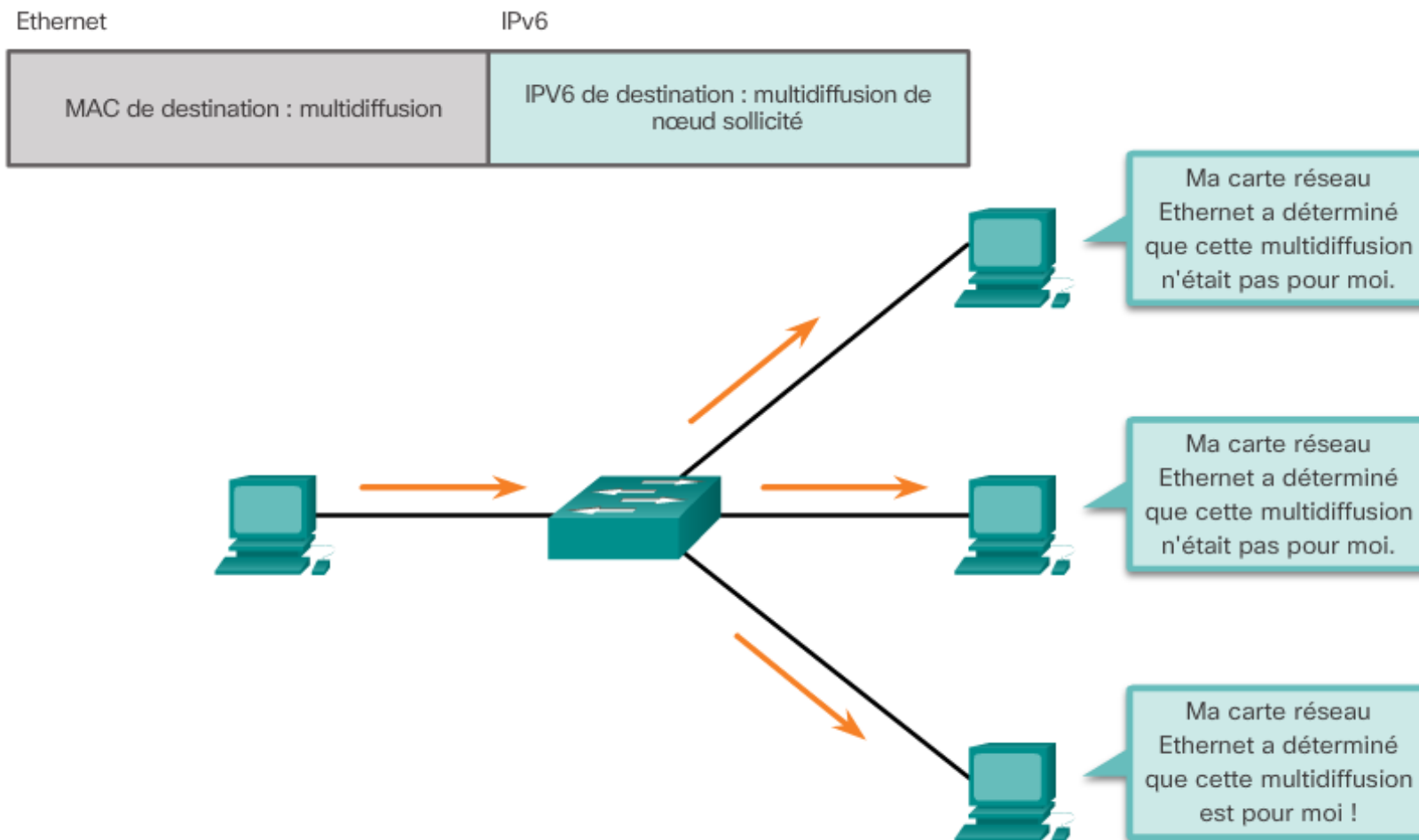
# Les adresses de multidiffusion IPv6 attribuées

- Les adresses de multidiffusion IPv6 ont le préfixe FF00::/8.
- Il existe deux types d'adresses de multidiffusion IPv6 :

- Les adresses de multidiffusion attribuées
- Les adresses de multidiffusion de nœud sollicité



# Les adresses de multidiffusion IPv6 de nœud sollicité



# Section 7.3 :

## Vérification de la connectivité

À la fin de cette section, vous saurez :

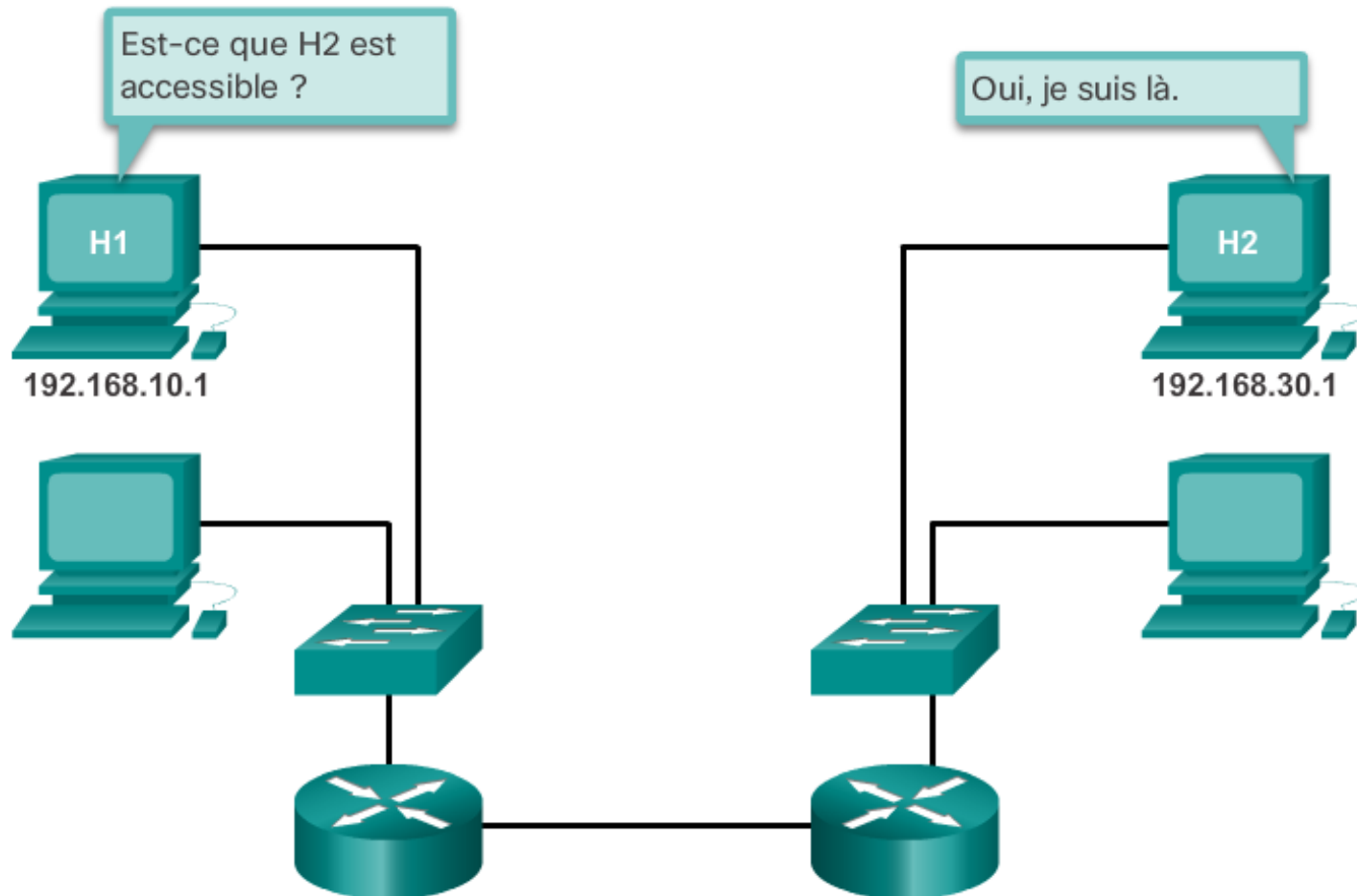
- Expliquer comment le protocole ICMP sert à tester la connectivité réseau
- Utiliser les utilitaires ping et traceroute pour tester la connectivité réseau

## Rubrique 7.3.1 : Protocole ICMP



# ICMPv4 et ICMPv6

## Requête ping ICMPv4 vers un hôte distant

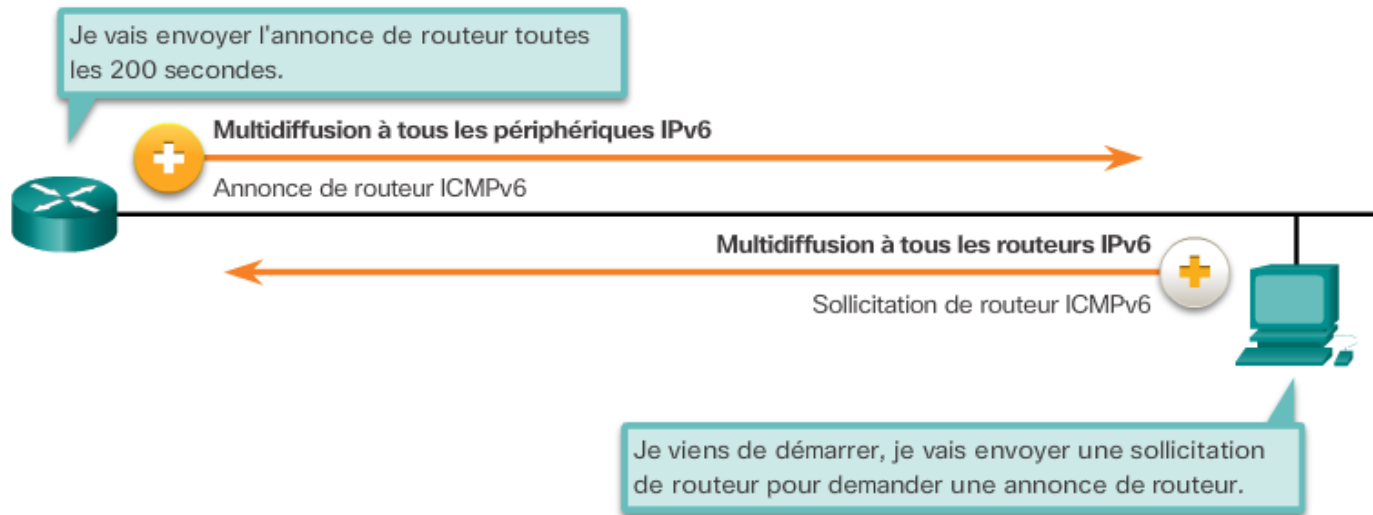


# ICMPv4 et ICMPv6 (suite)

- Les messages ICMP communs à ICMPv4 et à ICMPv6 sont notamment les suivants :
  - Host confirmation (Confirmation de l'hôte)
  - Destination or Service Unreachable (destination ou service inaccessible)
  - Time exceeded (Délai dépassé)
  - Route redirection (Redirection de la route)
- Bien que le protocole IP ne soit pas un protocole fiable, la suite TCP/IP permet d'envoyer des messages si certaines erreurs se produisent. Ces messages sont envoyés via les services du protocole ICMP.

# Les messages de sollicitation et d'annonce de routeur ICMPv6

## Messages envoyés entre un routeur IPv6 et un périphérique IPv6

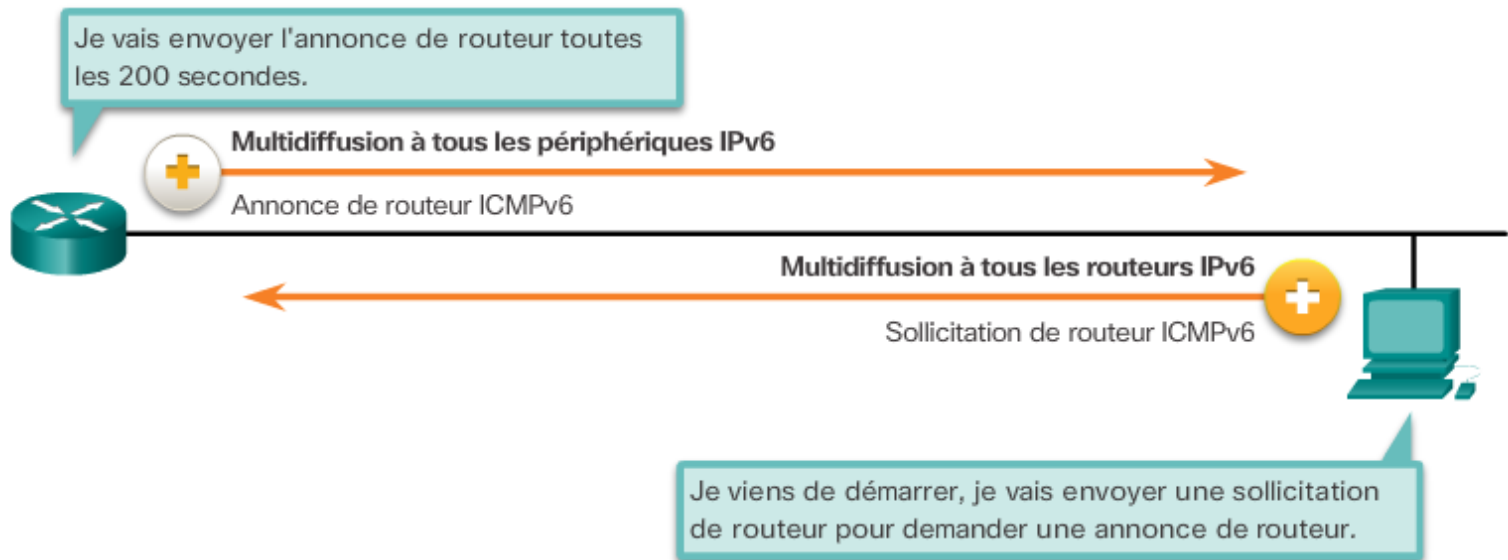


Les messages d'annonce de routeur sont envoyés par les routeurs pour fournir les informations d'adressage aux hôtes via la SLAAC. Un message d'annonce de routeur peut inclure les informations d'adressage pour l'hôte telles que le préfixe, la longueur de préfixe, l'adresse DNS et le nom de domaine. Un routeur envoie un message d'annonce de routeur régulièrement ou en réponse à un message de sollicitation. Un hôte utilisant la SLAAC utilise l'adresse link-local du routeur qui a envoyé le message d'annonce de routeur en tant que passerelle par défaut.



# Les messages de sollicitation et d'annonce de routeur ICMPv6

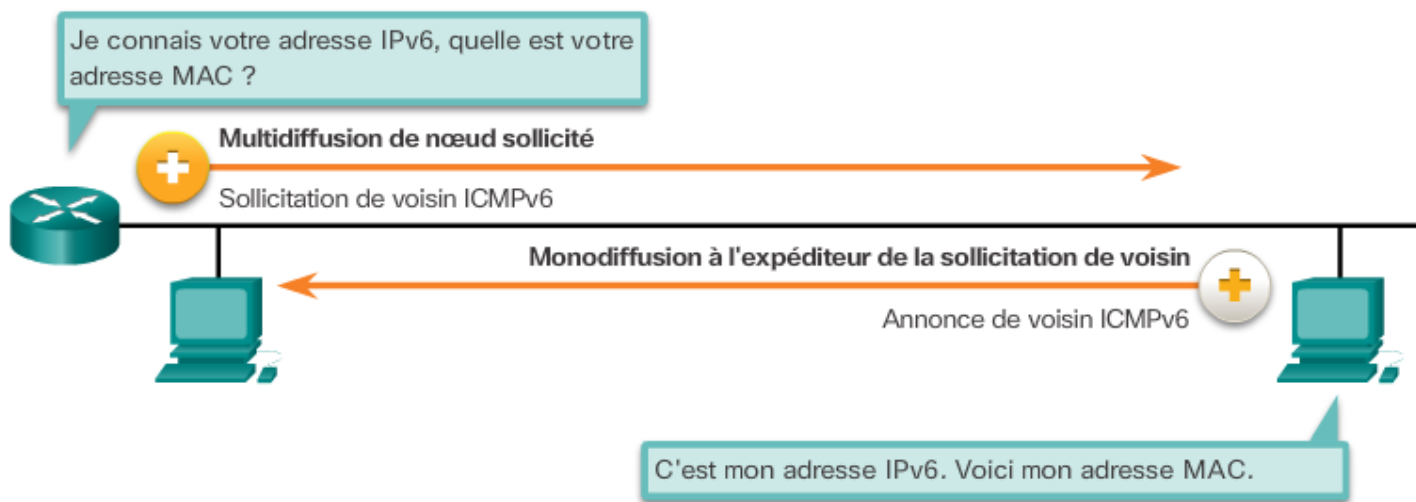
## Messages envoyés entre un routeur IPv6 et un périphérique IPv6



Lorsqu'un hôte est configuré pour obtenir ses informations d'adressage à l'aide de la configuration automatique des adresses sans état (SLAAC), celui-ci envoie un message de sollicitation au routeur pour demander une annonce de routeur.

# Messages de sollicitation et d'annonce de routeur ICMPv6 (suite)

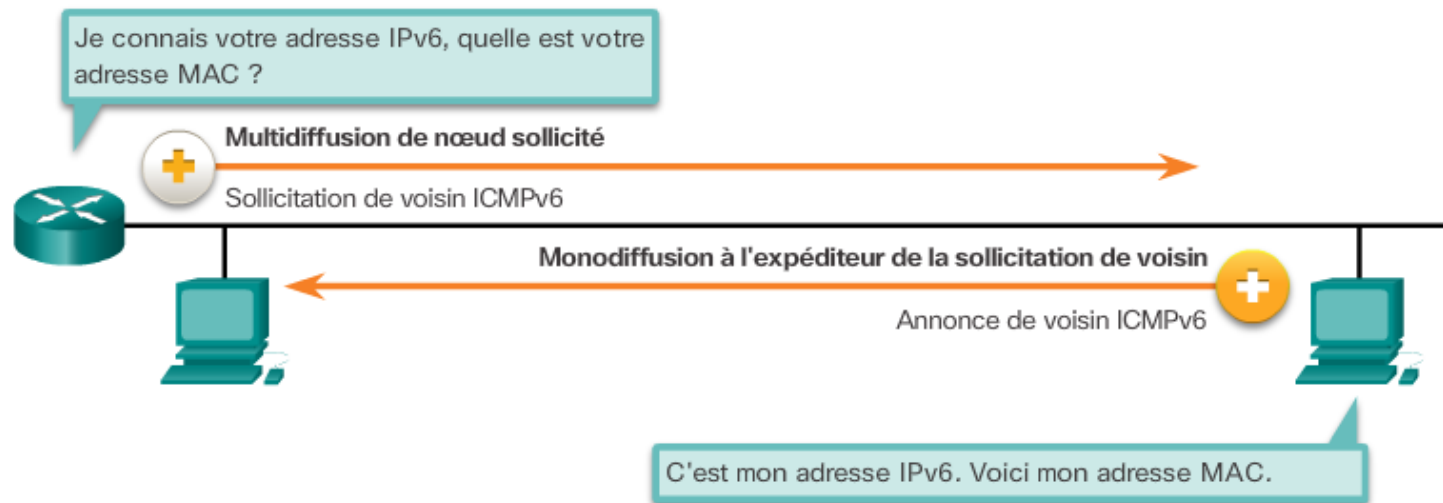
## Messages envoyés entre des périphériques IPv6



Les messages de sollicitation de voisin sont envoyés lorsqu'un périphérique connaît l'adresse IPv6 d'un périphérique, mais pas son adresse MAC. Le principe est comparable à une requête ARP pour IPv4.

# Messages de sollicitation et d'annonce de routeur ICMPv6 (suite)

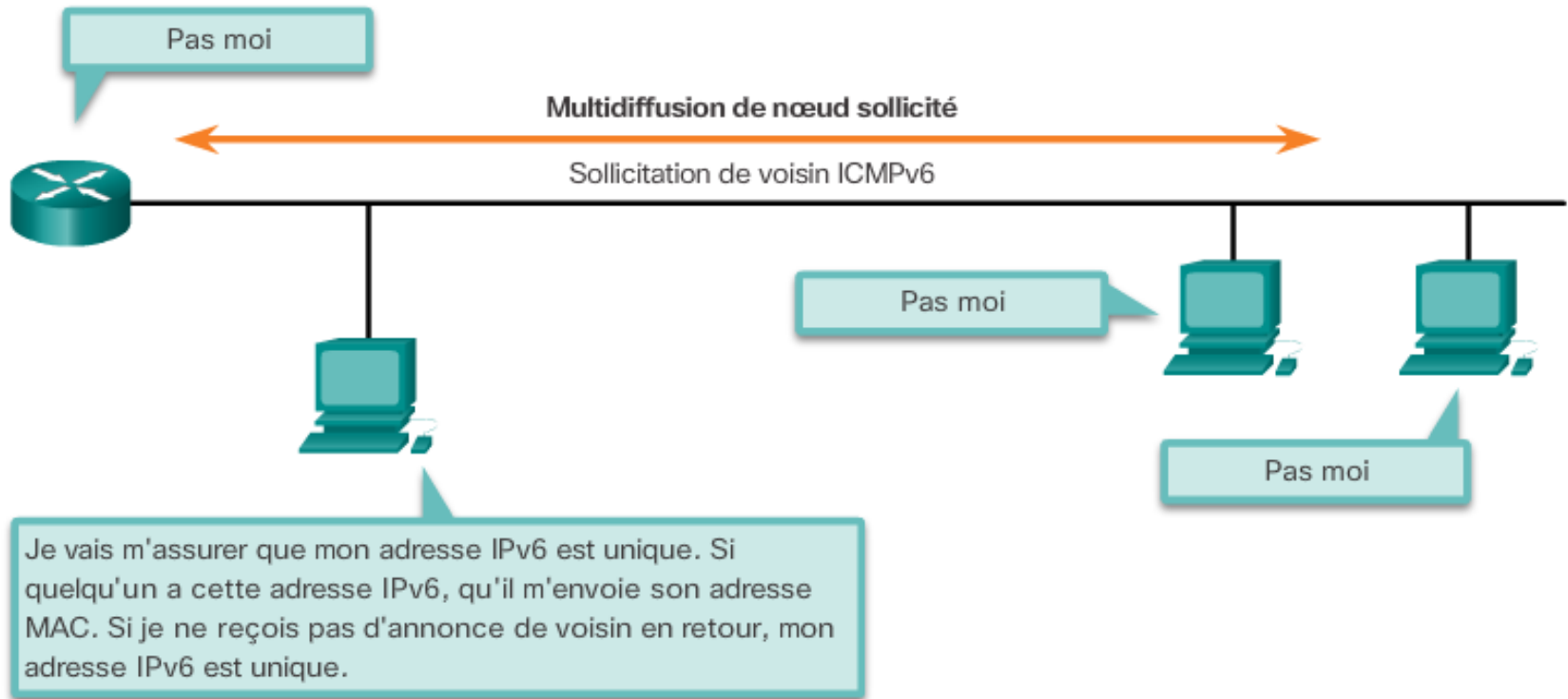
## Messages envoyés entre des périphériques IPv6



Des messages d'annonce de routeur sont envoyés en réponse à un message de sollicitation de voisin. Ils correspondent à l'adresse IPv6 cible de la sollicitation de voisin. Le message d'annonce de routeur contient l'adresse MAC Ethernet du périphérique. Le principe est comparable à une réponse ARP pour IPv4.

# Messages de sollicitation et d'annonce de routeur ICMPv6 (suite)

## Détection des adresses dupliquées (DAD)

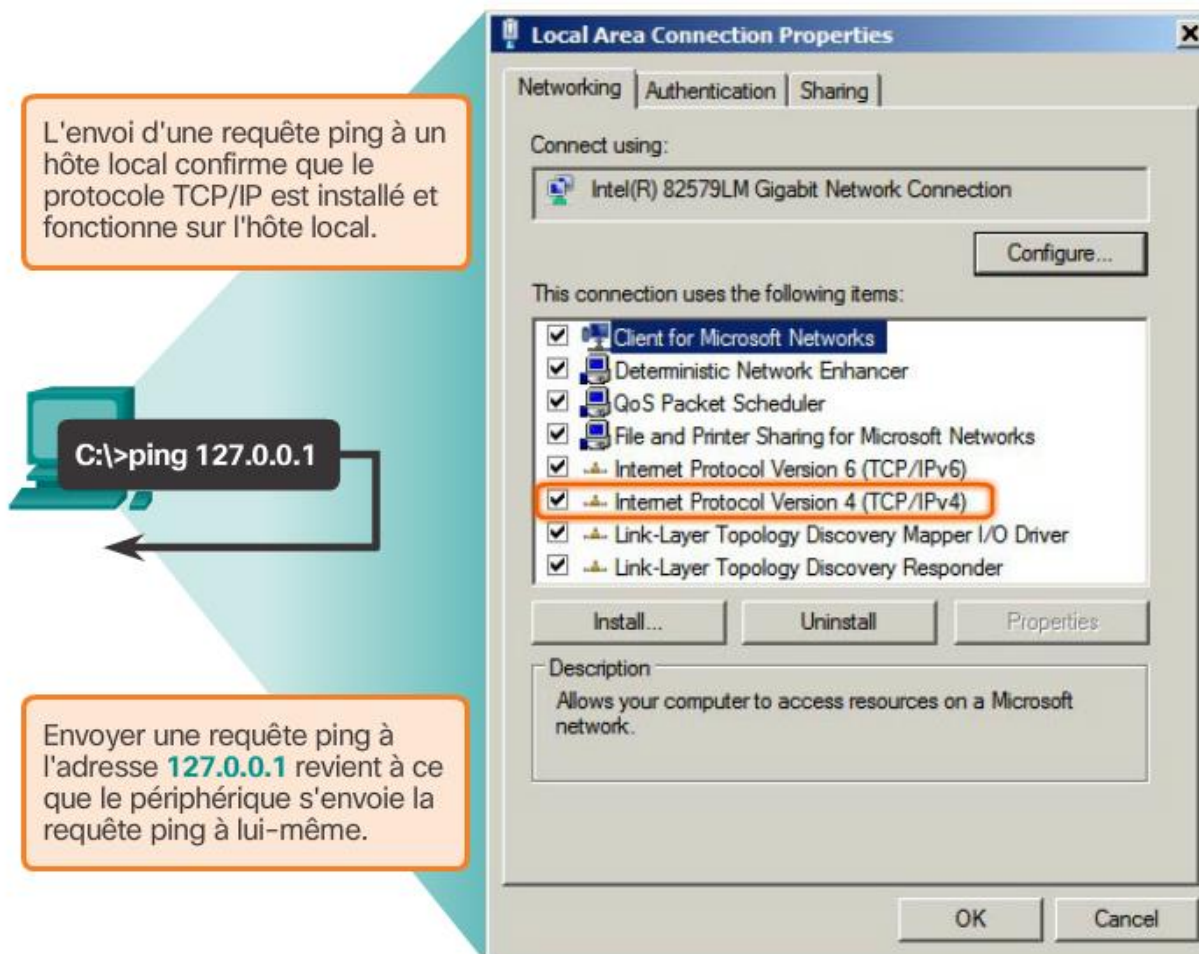


## Rubrique 7.3.2 : Tests et vérification

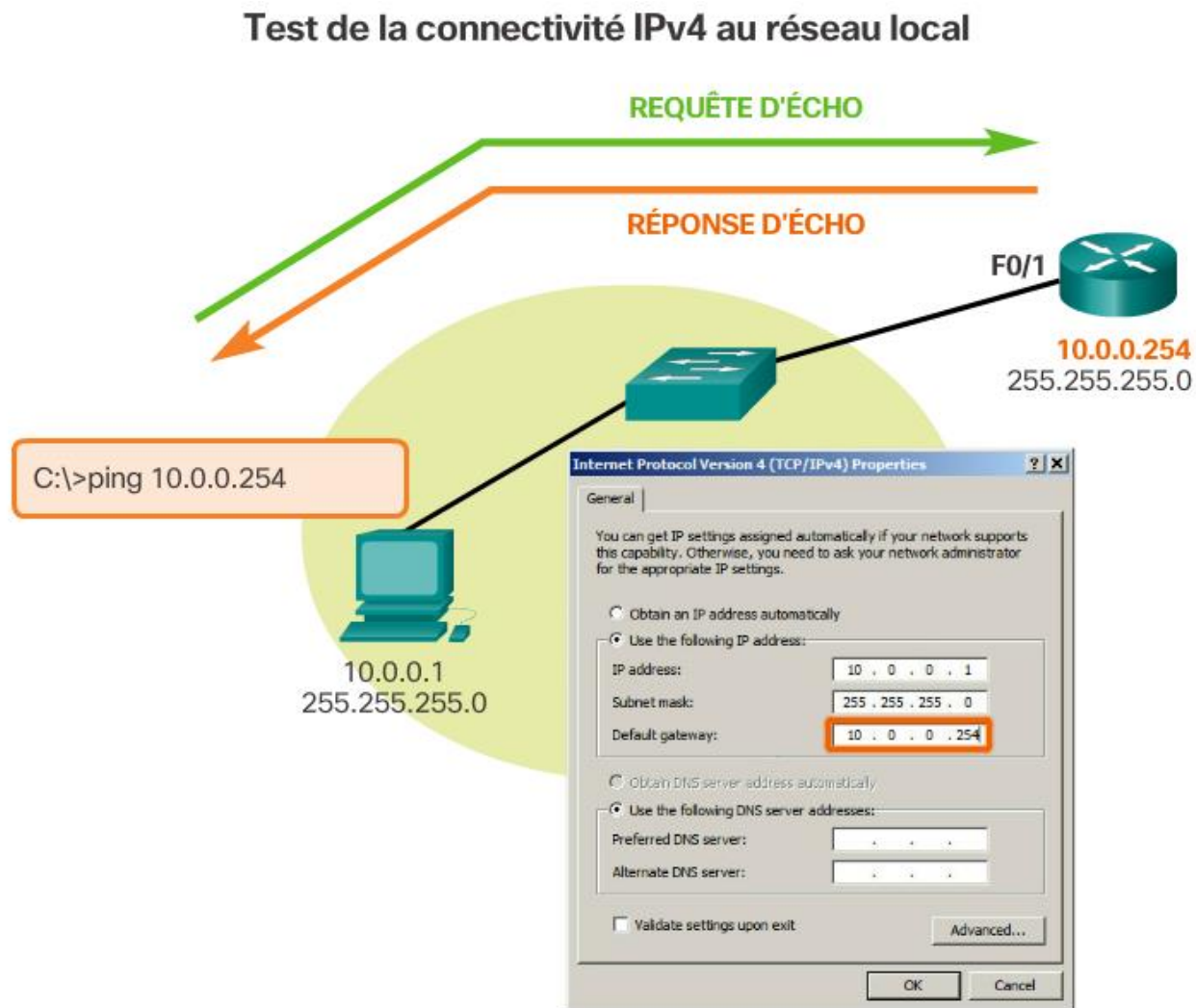


# Ping - Tester la pile locale

## Test de la pile TCP/IP locale

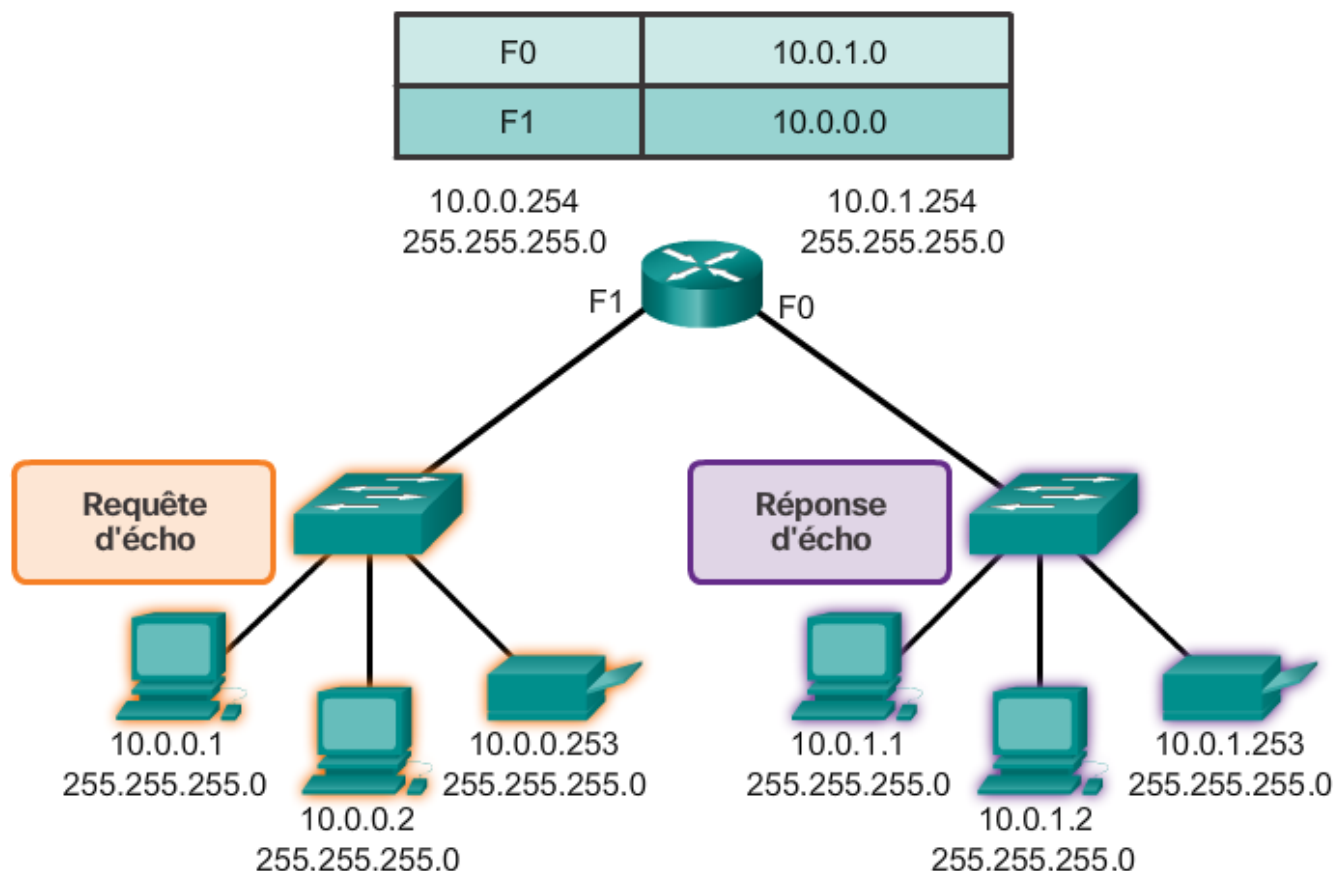


# Ping – Test de la connectivité au réseau local



# Ping – Test de la connectivité à un réseau distant

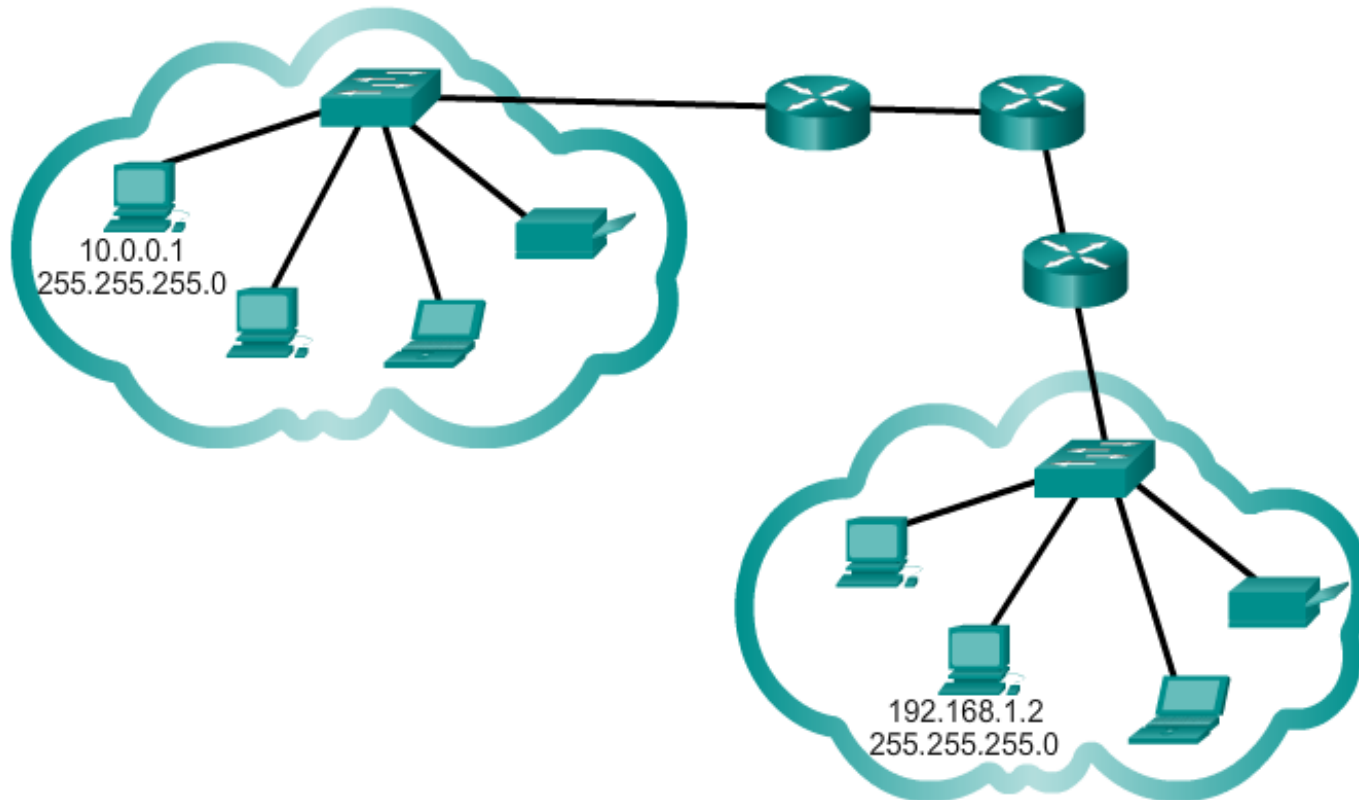
Test de connectivité à un réseau local distant  
Requête ping vers un hôte distant





# Traceroute – Test du chemin

Traceroute (tracert) : test du chemin



# Section 7.4 : Résumé

Objectifs du chapitre :

- Expliquer en quoi l'utilisation des adresses IPv4 assure la connectivité des réseaux de PME
- Configurer des adresses IPv6 permettant de fournir la connectivité dans des réseaux de PME
- Appliquer des utilitaires de test pour vérifier la connectivité réseau

Merci.



Cisco Networking Academy  
Mind Wide Open