



## Chapitre 2 : Routage statique



### **CCNA Routing and Switching, Routing and Switching Essentials v6.0**

Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™



# Chapitre 2 – Sections et objectifs

## 2.1 Implémentation du routage statique

- Expliquer les avantages et les inconvénients du routage statique
- Expliquer l'utilité des différents types de routes statiques

## 2.2 Configuration des routes statiques et par défaut

- Configurer les routes statiques IPv4 et IPv6 en spécifiant une adresse de tronçon suivant
- Configurer des routes IPv4 et IPv6 par défaut
- Configurer une route statique flottante pour fournir une connexion de secours
- Configurer des routes d'hôtes statiques IPv4 et IPv6 qui dirigent le trafic vers un hôte spécifique

## 2.3 Résolution des problèmes liés aux routes statiques et par défaut

- Expliquer comment un routeur traite les paquets lorsqu'une route statique est configurée
- Résoudre les problèmes courants de configuration de routes statiques et par défaut

## 2.1 Implémentation du routage statique





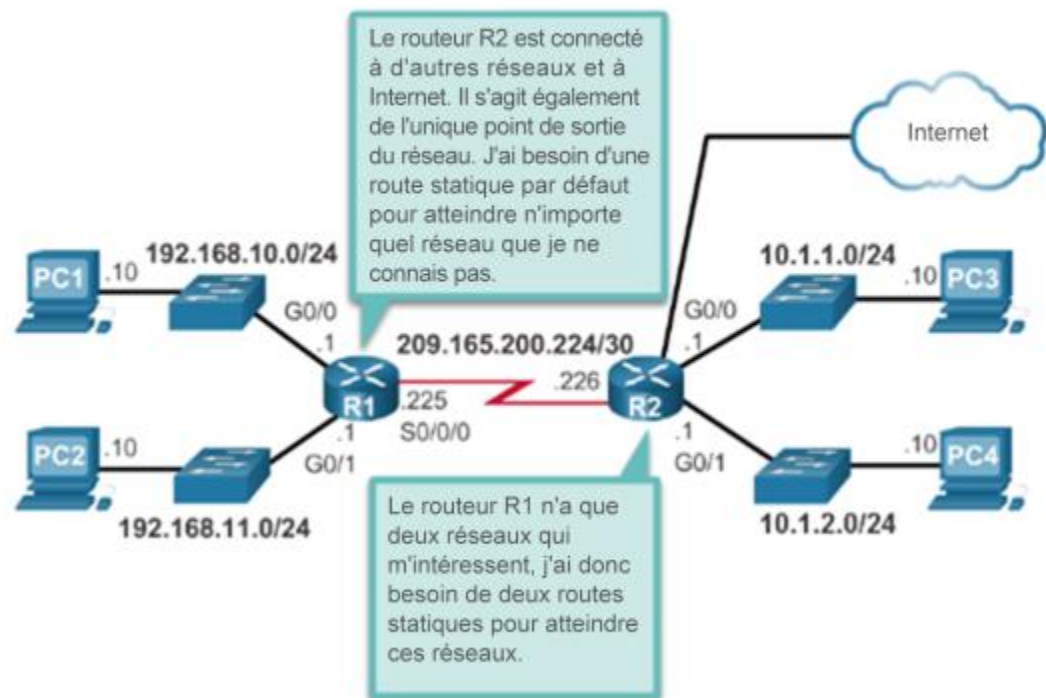
## Routage statique

# Atteindre les réseaux distants

Un routeur peut apprendre des réseaux distants de deux manières différentes :

- **Manuellement** : les réseaux distants sont saisis manuellement dans la table de routage à l'aide de routes statiques.
- **Dynamiquement** : les routes distantes sont automatiquement apprises via un protocole de routage dynamique.

### Scénarios de routes statiques et par défaut





## Routage statique

# Pourquoi utiliser le routage statique ?

Le routage statique offre plusieurs avantages par rapport au routage dynamique, notamment :

- Les routes statiques ne sont pas annoncées sur le réseau, pour une meilleure sécurité.
- Les routes statiques utilisent moins de bande passante que les protocoles de routage dynamique, aucun cycle de processeur n'est utilisé pour calculer et communiquer des routes.
- Le chemin qu'une route statique utilise pour envoyer des données est connu.

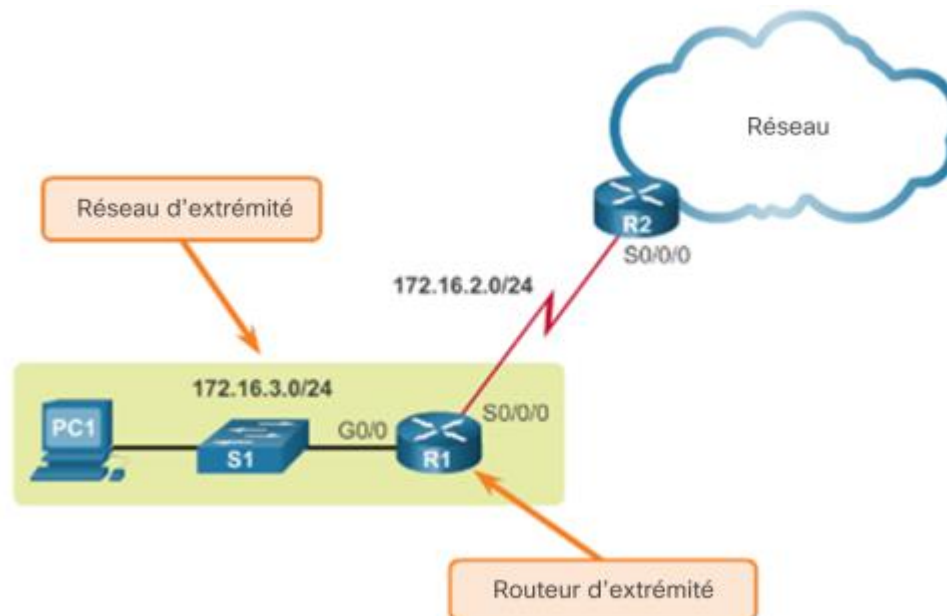
|                                   | Routage dynamique  | Routage statique                                      |
|-----------------------------------|--|---|
| <b>Configuration - Complexité</b> | Généralement indépendant de la taille du réseau            | Augmente avec la taille du réseau                     |
| <b>Modifications de topologie</b> | S'adapte automatiquement aux modifications de la topologie | Intervention de l'administrateur requise              |
| <b>Évolutivité</b>                | Idéal pour les topologies simples et complexes             | Idéal pour les topologies simples                     |
| <b>Sécurité</b>                   | Moins sécurisé   | Plus sécurisé   |
| <b>Utilisation des ressources</b> | Utilise l'UC, la mémoire, la bande passante de la liaison  | Aucune ressource supplémentaire n'est requise         |
| <b>Prévisibilité</b>              | La route dépend de la topologie en cours                   | La route menant à la destination est toujours la même |

## Routage statique

# Quand utiliser les routes statiques ?

Le routage statique a trois fonctions principales :

- Faciliter la maintenance des tables de routage sur les réseaux de petite taille.
- Assurer le routage entre les réseaux d'extrémité. Un réseau d'extrémité est accessible via une seule route, et le routeur n'a pas d'autres voisins.
- Utiliser une seule route par défaut pour représenter un chemin vers tout réseau ne présentant aucune correspondance plus spécifique avec une autre route figurant dans la table de routage.





## Types de routes statiques

# Les utilisations des routes statiques

Les routes statiques sont souvent utilisées pour :

- Établir une connexion à un réseau spécifique.
- Fournir une passerelle de dernier recours à un réseau d'extrémité.
- Réduire le nombre de routes annoncées en récapitulant plusieurs réseaux contigus en une seule route statique.
- Créer une route de secours en cas de panne d'une route principale.

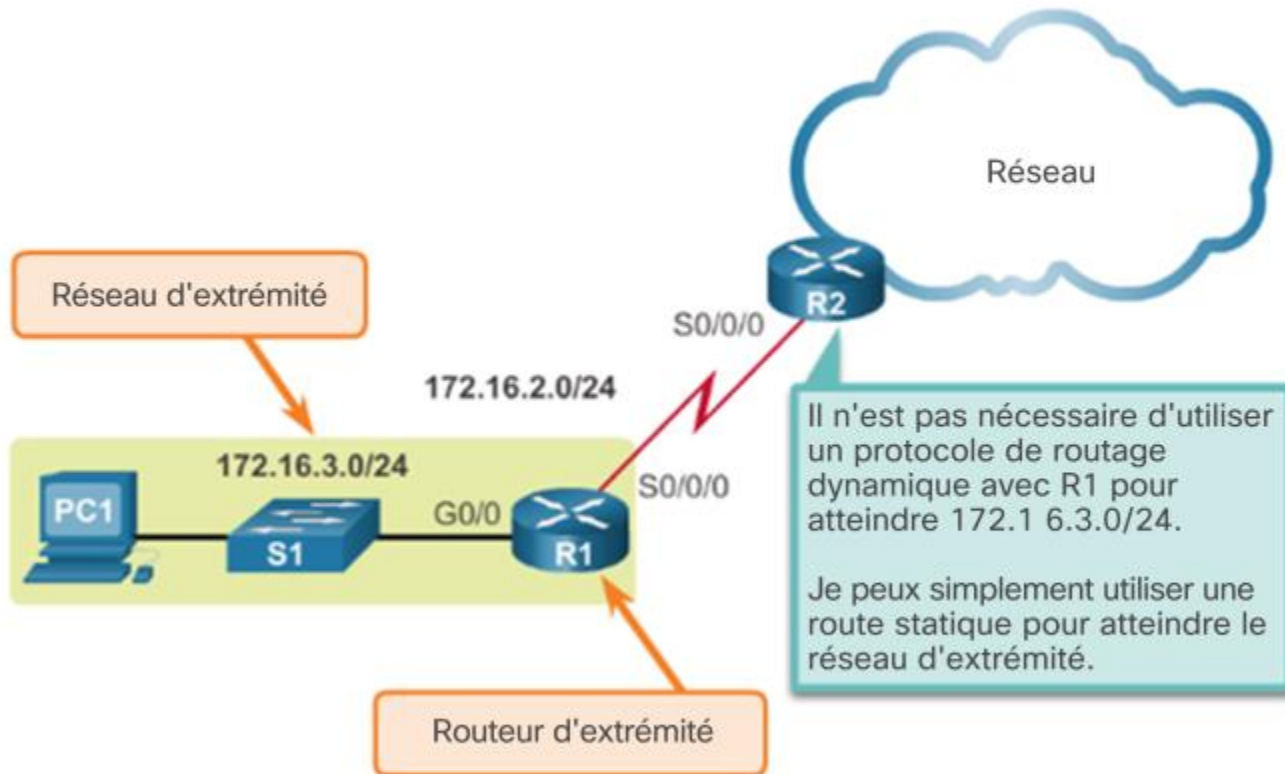




## Types de routes statiques

# La route statique standard

### Connexion à un réseau d'extrémité

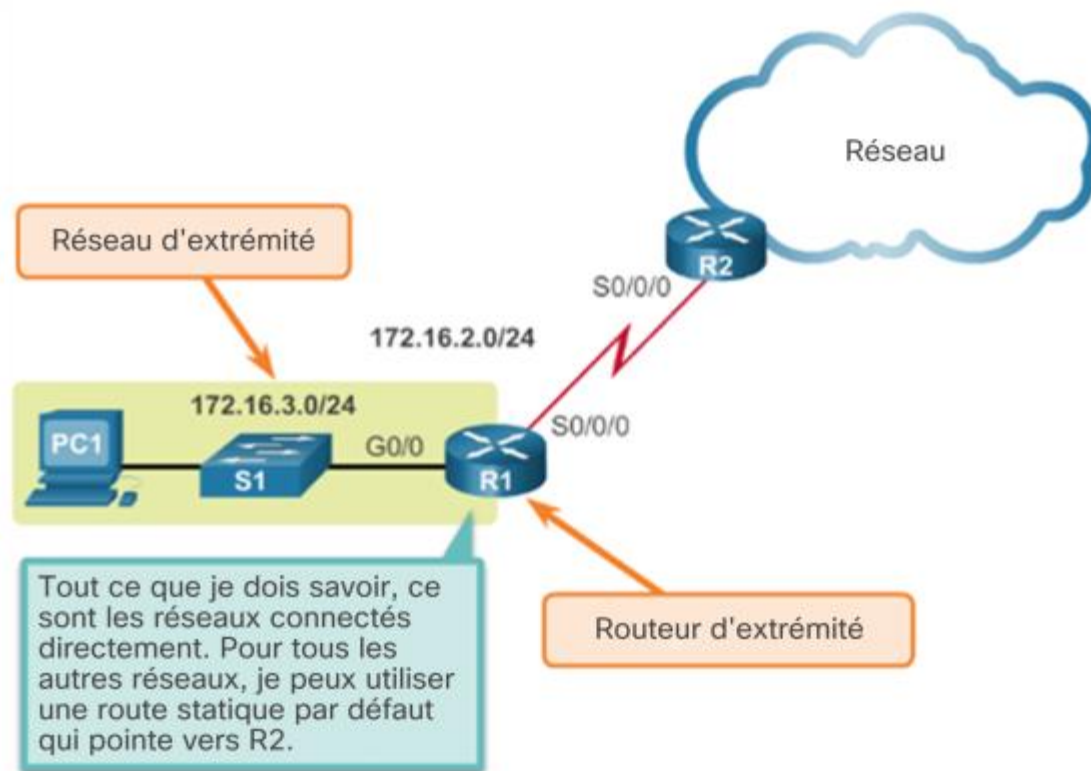




## Types de routes statiques

# La route statique par défaut

- Une route statique par défaut est une route qui correspond à tous les paquets.
- Une route par défaut identifie l'adresse IP de la passerelle à laquelle le routeur envoie tous les paquets IP qui n'ont pas de route apprise ou statique.
- Une route statique par défaut est simplement une route statique avec 0.0.0.0/0 comme adresse IPv4 de destination.

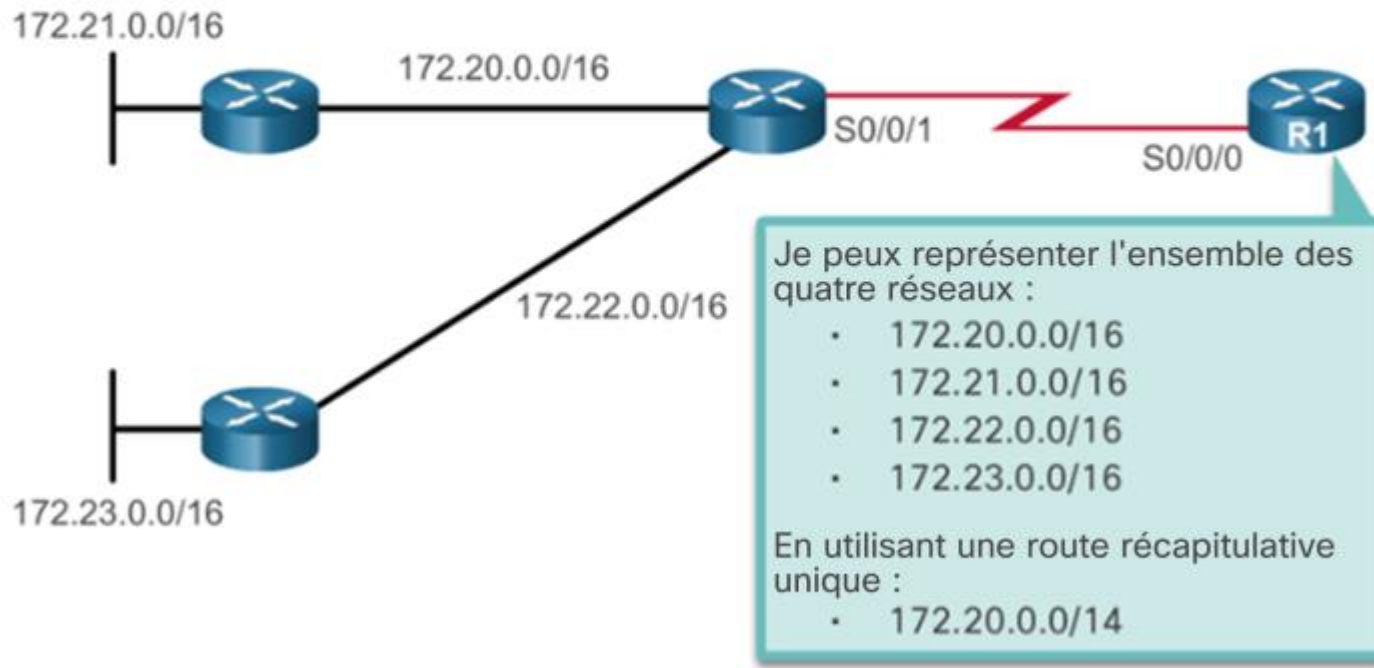




## Types de routes statiques

# La route statique récapitulative

### Utilisation d'une route statique récapitulative

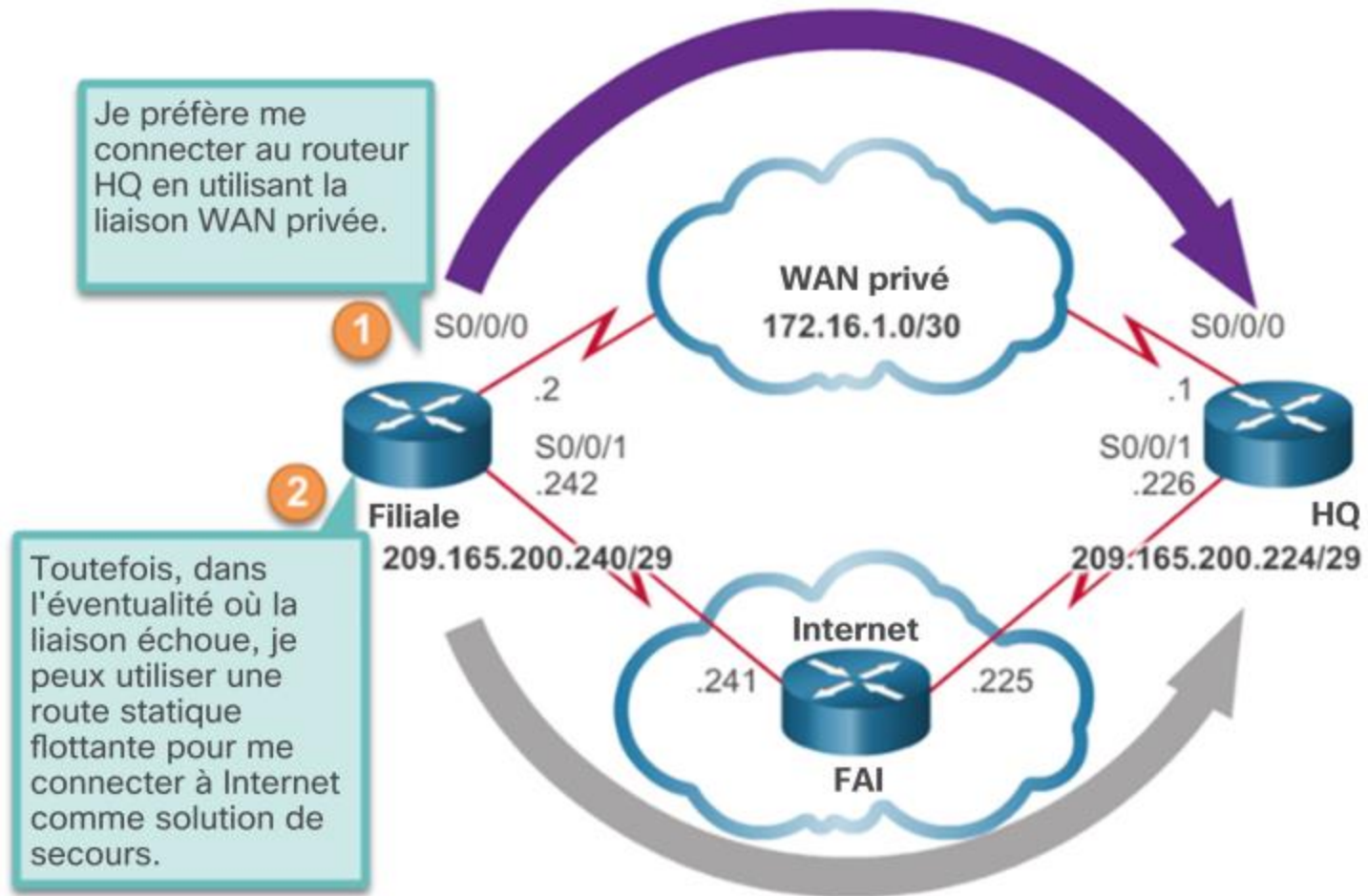




## Types de routes statiques

# La route statique flottante

### Configuration d'une route de secours





## 6.2 Configuration des routes statiques et par défaut



Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™



# Configuration des routes statiques IPv4

## La commande `ip route`

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask
{ip-address | exit-intf}
```

| Paramètre                    | Description  |
|------------------------------|--|
| <code>network-address</code> | Adresse de destination du réseau distant, à ajouter à la table de routage  |
| <code>subnet-mask</code>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Masque de sous-réseau du réseau distant, à ajouter à la table de routage</li> <li>Le masque de sous-réseau peut être modifié pour résumer un groupe de réseaux</li> </ul>   |
| <code>ip-address</code>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement appelé adresse IP du routeur du tronçon suivant</li> <li>Généralement utilisé lors de la connexion à un support de diffusion (par exemple, Ethernet)</li> <li>Crée généralement une recherche récursive</li> </ul>                             |
| <code>exit-intf</code>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisez l'interface de sortie pour transmettre les paquets au réseau de destination</li> <li>On parle également d'une route statique connectée directement</li> <li>Généralement utilisé pour la connexion dans une configuration point à point</li> </ul> |
| <code>distance</code>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>(Facultatif) Configure une distance administrative</li> <li>Généralement utilisé pour configurer une route statique flottante</li> </ul>  |



## Configuration des routes statiques IPv4

# Les options de tronçon suivant

Le tronçon suivant peut être identifié par une adresse IP, une interface de sortie, ou les deux. La manière dont la destination est spécifiée crée un des trois types de routes suivants :

- **Route de saut suivant** : seule l'adresse IP du tronçon suivant est spécifiée.
- **Route statique connectée directement** : seule l'interface de sortie du routeur est spécifiée.
- **Route statique entièrement spécifiée** : l'adresse IP du tronçon suivant et l'interface de sortie sont spécifiées.

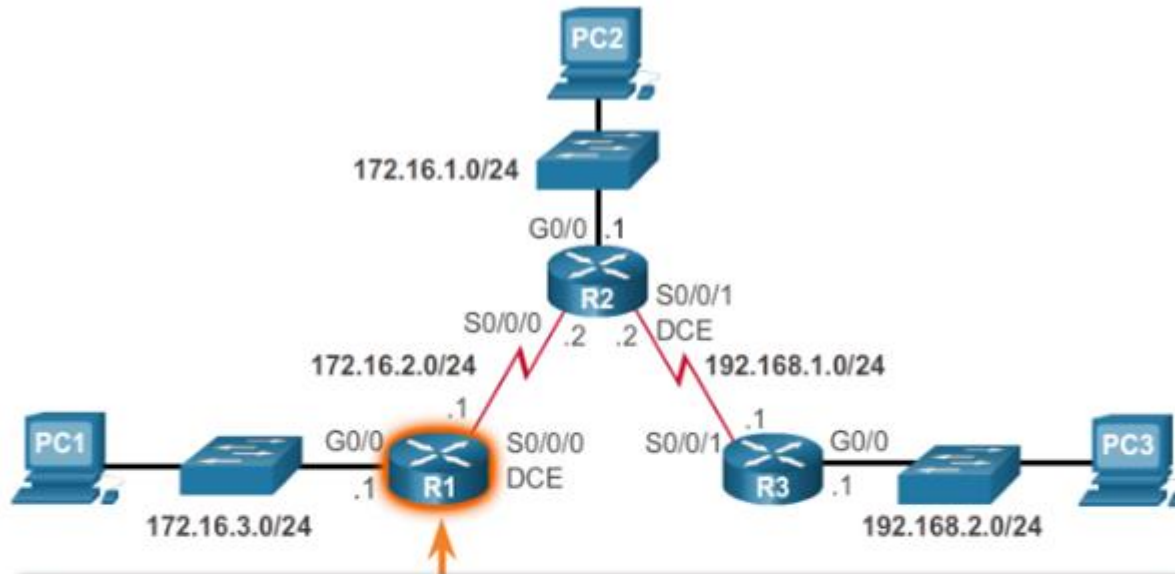




## Configuration des routes statiques IPv4

# La configuration d'une route statique de tronçon suivant

Configuration des routes statiques de tronçon suivant sur R1



```
R1(config)# ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)#
```

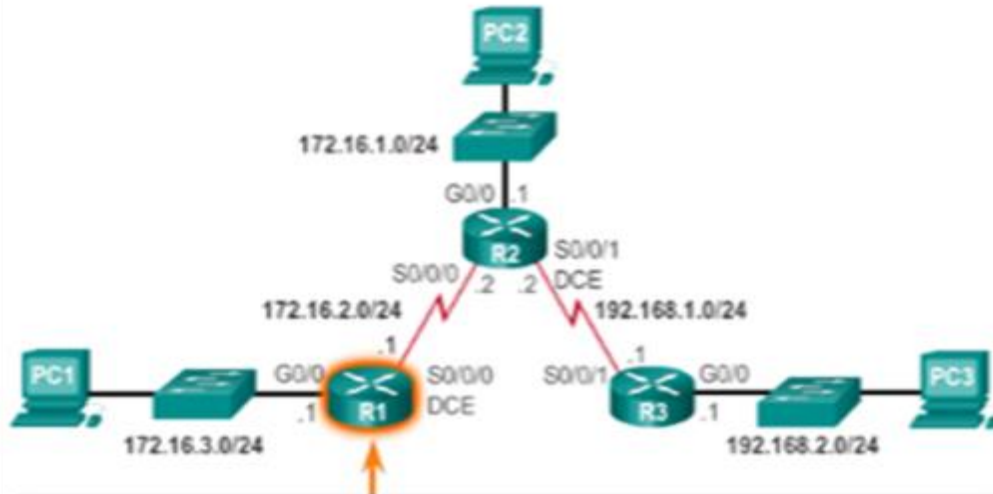




## Configuration des routes statiques IPv4

# La configuration d'une route statique connectée directement

Configuration des routes statiques directement connectées sur R1



```
R1 (config) #ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1 (config) #ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1 (config) #ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1 (config) #
```

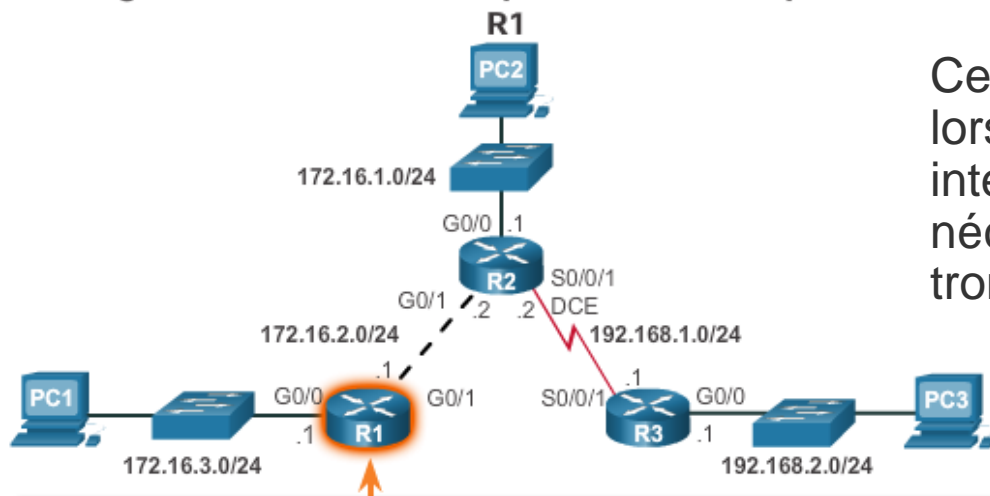
```
S    172.16.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.16.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R1#
```



## Configuration des routes statiques IPv4

# La configuration d'une route statique entièrement spécifiée

Configuration des routes statiques entièrement spécifiées sur



Cette forme de route statique est utilisée lorsque l'interface de sortie est une interface à accès multiple et il est nécessaire d'identifier explicitement le tronçon suivant

```
R1(config)# ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 G0/1 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 G0/1 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 G0/1 172.16.2.2
R1(config)#
```

```
R1# show ip route | begin Gateway
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
```

```
S    172.16.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.2, GigabitEthernet 0/1
```

```
C    172.16.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
```

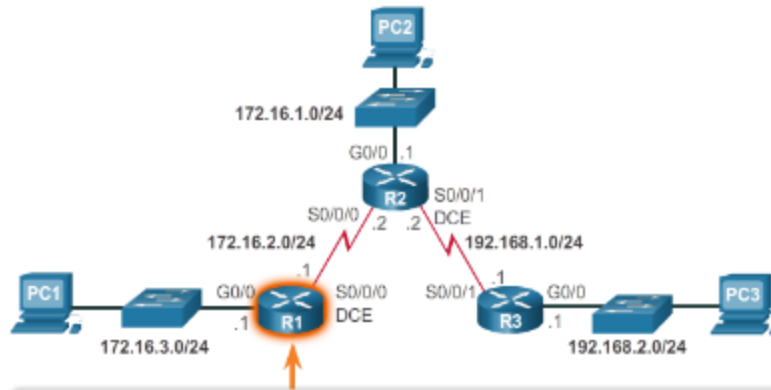
```
L    172.16.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
```

```
C    172.16.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```



## Configuration des routes statiques IPv4

# La vérification d'une route statique



```
R1# show ip route static | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
S    172.16.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
R1#
```

```
R1# show ip route 192.168.2.1
Routing entry for 192.168.2.0/24
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Routing Descriptor Blocks:
    * 172.16.2.2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
R1#
```

```
R1# show running-config | section ip route
ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1#
```



## Configuration des routes statiques IPv4

# La route statique par défaut

### Syntaxe de route statique par défaut

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {ip-address | exit-intf}
```

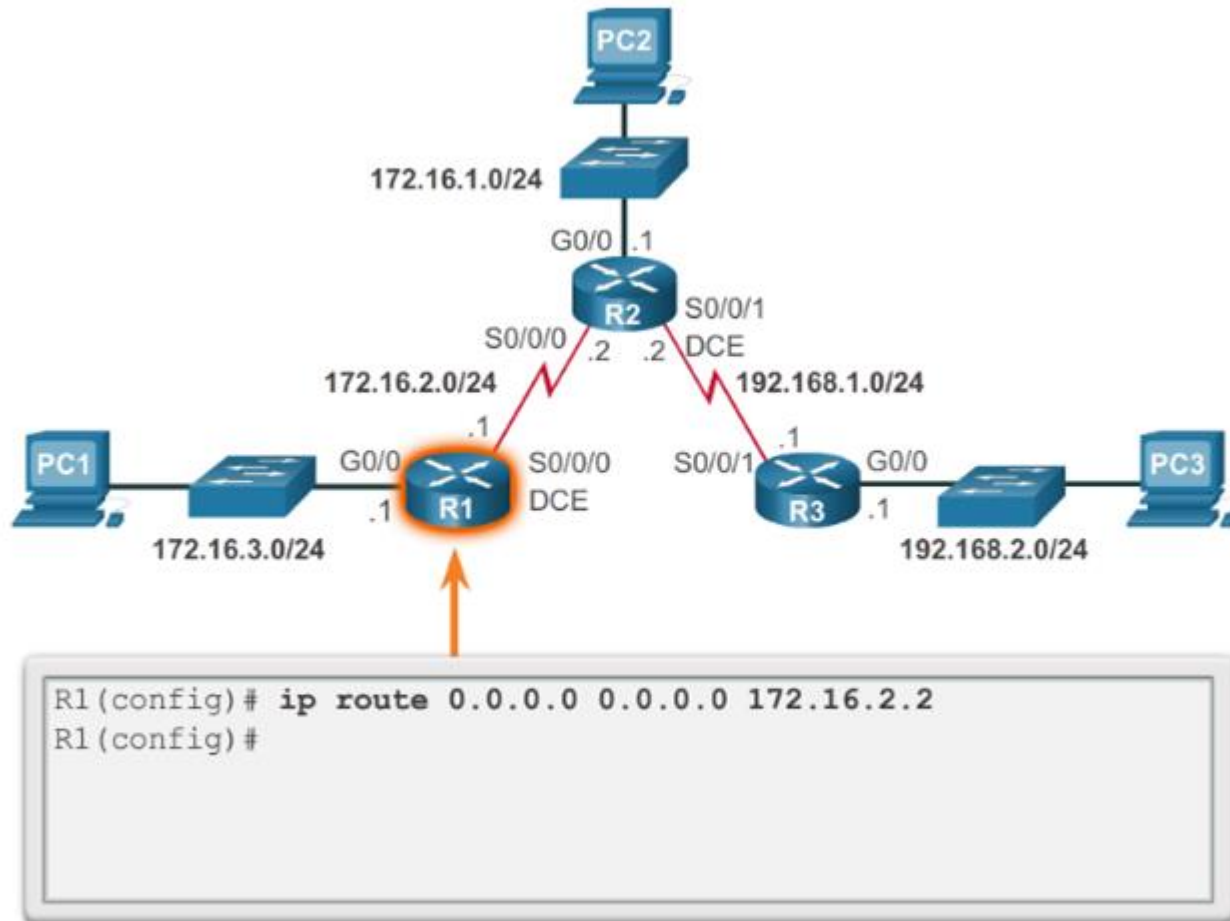
| Paramètre       | Description  |
|-----------------|--|
| 0.0.0.0 0.0.0.0 | Correspond à toute adresse réseau.   |
| ip-address      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement appelé adresse IP du routeur de tronçon suivant.</li> <li>Généralement utilisé lors de la connexion à un support de diffusion (par exemple Ethernet).</li> <li>Crée généralement une recherche récursive.</li> </ul>   |
| exit-intf       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisez l'interface de sortie pour transférer les paquets vers le réseau de destination.</li> <li>On parle également d'une route statique reliée directement.</li> <li>Ces routes sont généralement utilisées pour la connexion dans une configuration point à point.</li> </ul> |



## Configuration des routes statiques IPv4

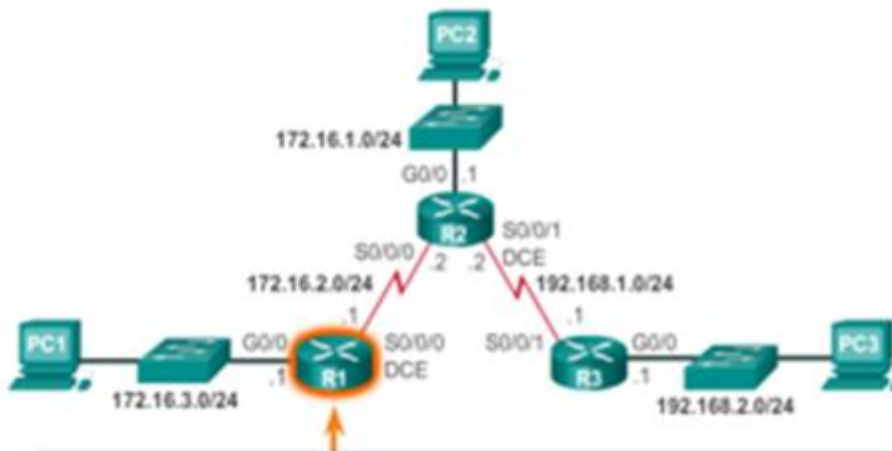
# La configuration d'une route statique par défaut

Configuration d'une route statique par défaut



# La vérification d'une route statique par défaut

### Vérification de la table de routage de R1



```
R1#show ip route static
```

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP,  
M - mobile, B - BGP, D - EIGRP,  
EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA extern  
N2 - OSPF NSSA extern  
E1 - OSPF external ty  
E2 - OSPF external ty  
su - IS-IS summary, L

```
* - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route,
H - NHRP, l - LISP, + - replicated route,
% - next hop override
```

Gateway of last resort is 172.16.2.2 to network 0.0.0.0

```
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.2.2
```

R10





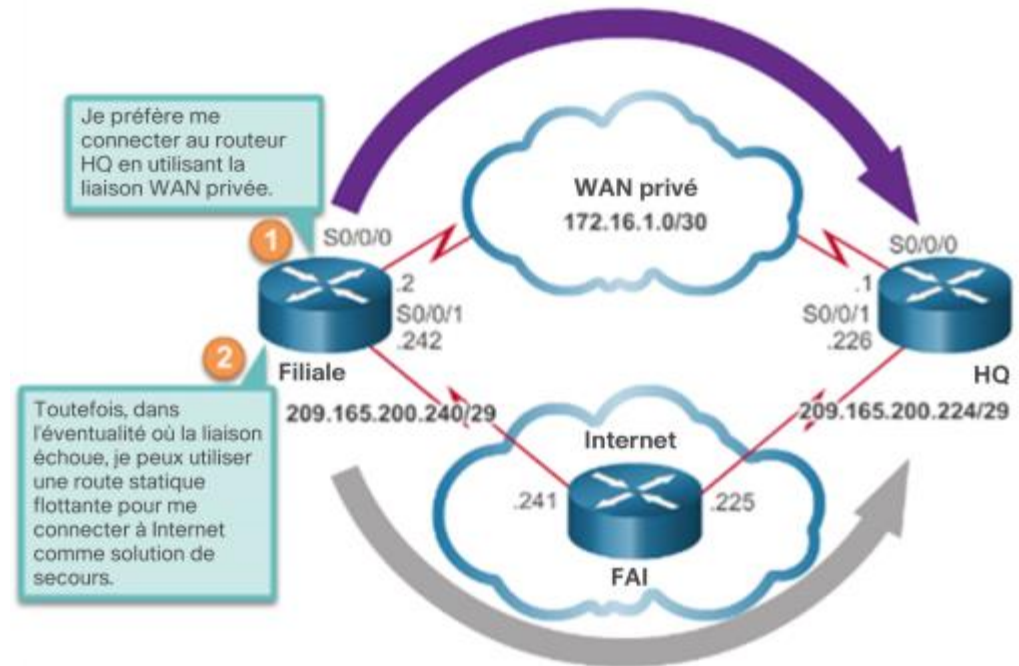
## Configuration des routes statiques IPv4

# La route statique flottante

Une route statique flottante comporte une distance administrative supérieure à celle d'une autre route statique ou d'une route dynamique.

- La route statique « flotte » et n'est pas utilisée si une route affichant une meilleure distance administrative est active.
- Si la route préférée est perdue, la route statique flottante peut prendre le relais.

Pourquoi configurer une route statique flottante ?



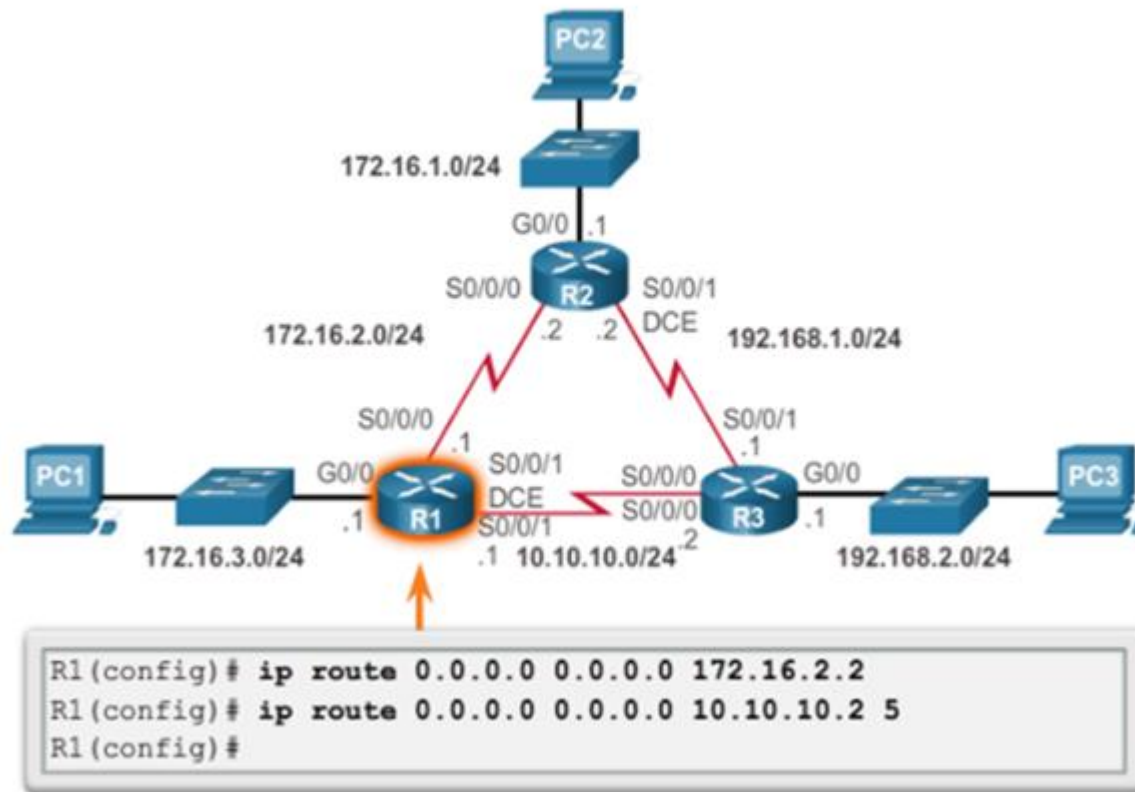




## Configuration des routes statiques IPv4

# La configuration d'une route statique flottante IPv4

Configuration d'une route statique flottante à R3





## Configuration des routes statiques IPv6

# La commande `ipv6 route`

### Syntaxe des commandes IPv6

```
Router(config)# ipv6 route ipv6-prefix/prefix-length  
{ipv6-address | exit-intf}
```

| Paramètre                  | Description  |
|----------------------------|--|
| <code>ipv6-prefix</code>   | Adresse de destination du réseau distant, à ajouter à la table de routage.   |
| <code>prefix-length</code> | Longueur de préfixe du réseau distant à ajouter à la table de routage.   |
| <code>ipv6-address</code>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement appelé adresse IP du routeur de tronçon suivant.</li> <li>Généralement utilisé lors de la connexion à un support de diffusion (par exemple Ethernet).</li> <li>Crée généralement une recherche récursive.</li> </ul>   |
| <code>exit-intf</code>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisez l'interface de sortie pour transférer les paquets vers le réseau de destination.</li> <li>On parle également d'une route statique reliée directement.</li> <li>Ces routes sont généralement utilisées pour la connexion dans une configuration point à point.</li> </ul> |



## Configuration des routes statiques IPv6

# Les options de tronçon suivant

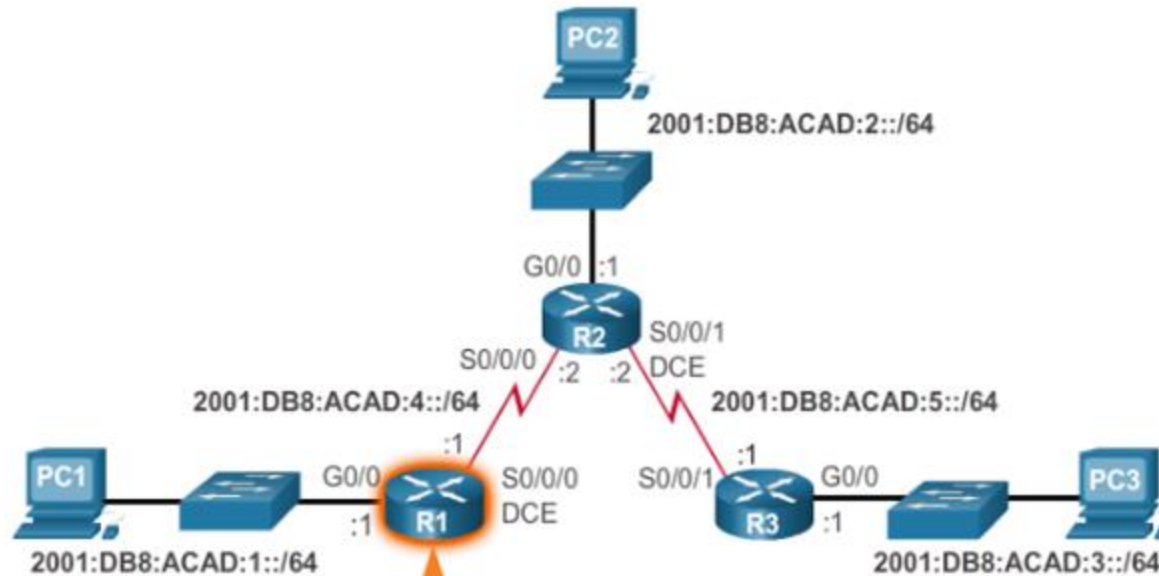
- **Route statique IPv6 de tronçon suivant** : seule l'adresse IPv6 du tronçon suivant est spécifiée
- **Route statique IPv6 connectée directement** : seule l'interface de sortie du routeur est spécifiée
- **Route statique IPv6 entièrement spécifiée** : l'adresse IPv6 du tronçon suivant et l'interface de sortie sont spécifiées



## Configuration des routes statiques IPv6

# La configuration d'une route statique IPv6 de tronçon suivant

Configuration des routes statiques IPv6 du tronçon suivant

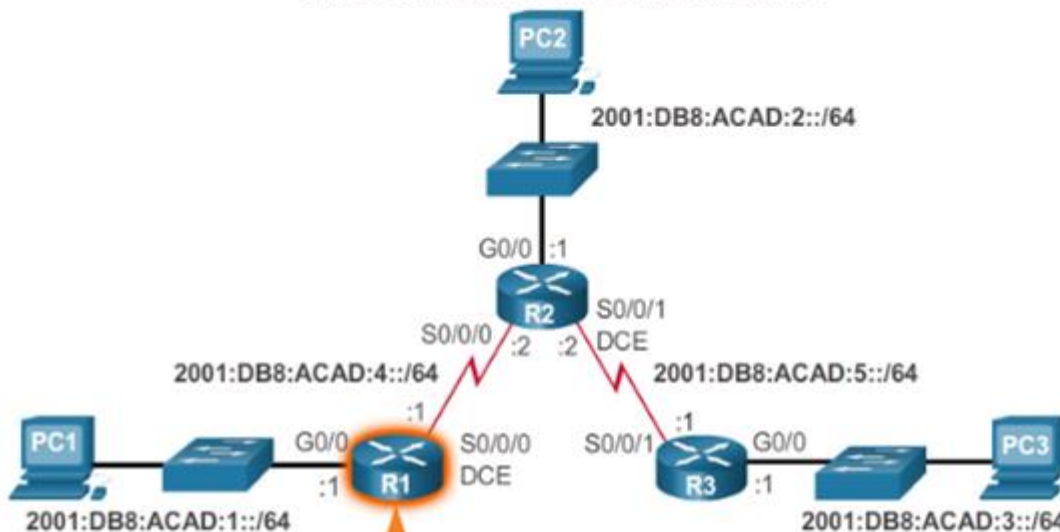


```
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:2::/64 2001:DB8:ACAD:4::2
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:5::/64 2001:DB8:ACAD:4::2
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:3::/64 2001:DB8:ACAD:4::2
R1(config)#
```

## Configuration des routes statiques IPv6

# La configuration d'une route statique IPv6 connectée directement

Configuration des routes statiques IPv6  
directement connectées sur R1



```
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:2::/64 s0/0/0
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:5::/64 s0/0/0
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:3::/64 s0/0/0
R1(config)#
R1#
```



## Configuration des routes statiques IPv6

# La route statique IPv6 entièrement spécifiée

### Configuration des routes statiques IPv6 entièrement indiquées sur R1



```
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:2::/64 fe80::2
% Interface has to be specified for a link-local nexthop
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:2::/64 s0/0/0 fe80::2
R1(config)#
```



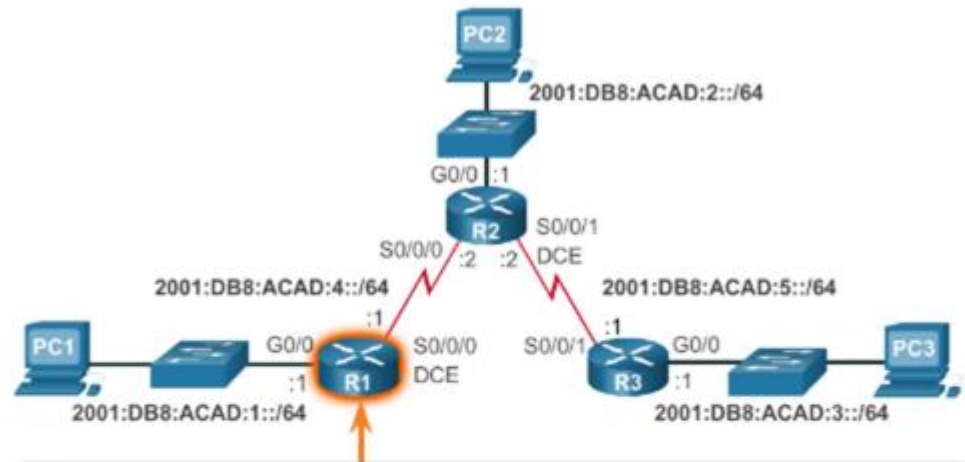
## Configuration des routes statiques IPv6

# La vérification des routes statiques IPv6

Outre **ping** et **Traceroute**, les commandes suivantes permettent de vérifier les routes statiques :

- **show ipv6 route**
- **show ipv6 route static**
- **show ipv6 route network**

Vérification d'une entrée spécifique dans la table de routage



```
R1# show ipv6 route 2001:db8:acad:3::
Routing entry for 2001:DB8:ACAD:3::/64
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    2001:DB8:ACAD:4::2
    Last updated 00:19:11 ago
R1#
```





## Configuration des routes par défaut IPv6

# La route statique IPv6 par défaut

### Syntaxe de la route IPv6 statique par défaut

```
Router(config)# ipv6 route ::/0 {ipv6-address | exit-intf}
```

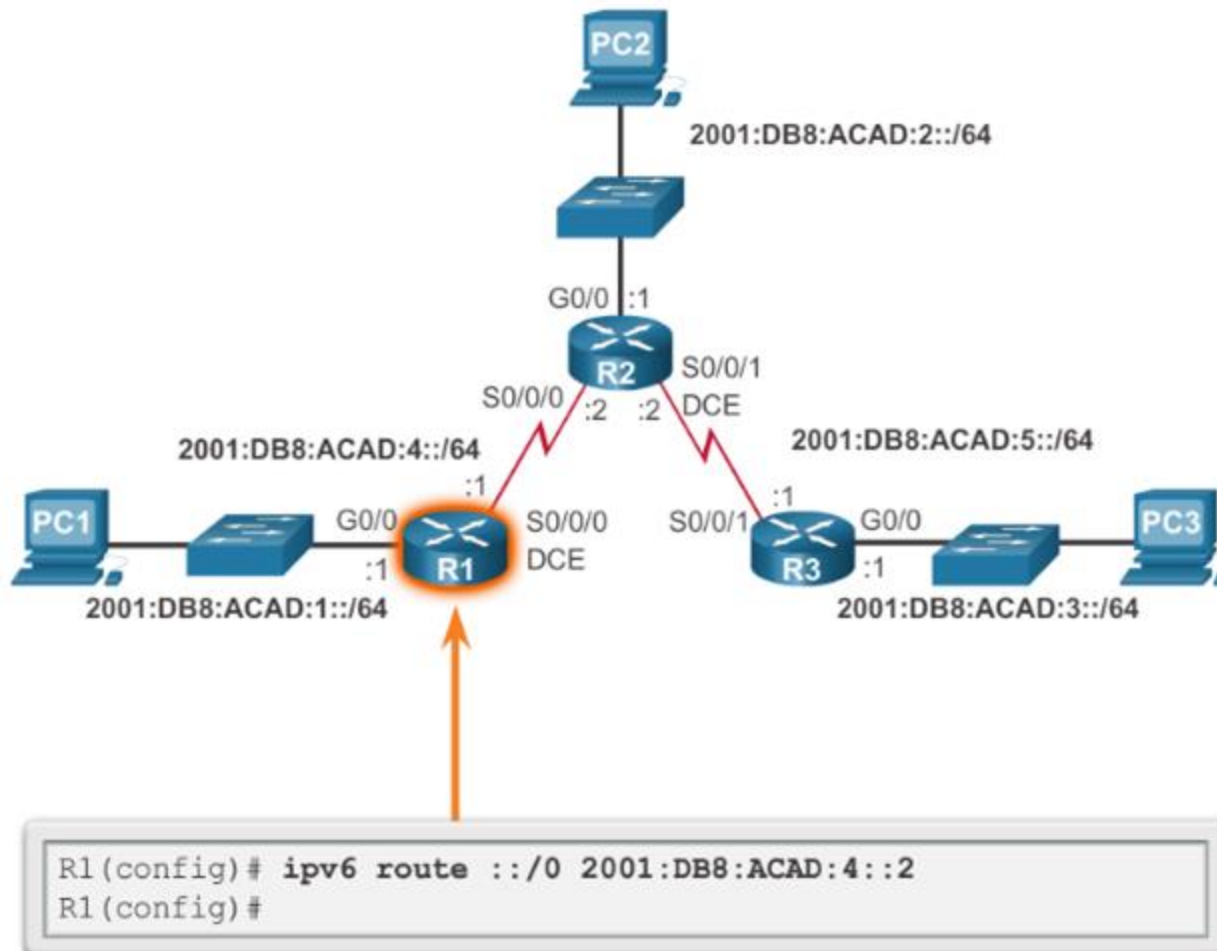
| Paramètre                 | Description  |
|---------------------------|--|
| <code>::/0</code>         | Correspond à tout préfixe IPv6, indépendamment de la longueur de préfixe.  |
| <code>ipv6-address</code> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement appelé adresse IPv6 du routeur du tronçon suivant.</li> <li>Généralement utilisé lors de la connexion à un support de diffusion (par exemple Ethernet).</li> <li>Crée généralement une recherche récursive.</li> </ul>   |
| <code>exit-intf</code>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisez l'interface de sortie pour transférer les paquets vers le réseau de destination.</li> <li>On parle également d'une route statique reliée directement.</li> <li>Ces routes sont généralement utilisées pour la connexion dans une configuration point à point.</li> </ul> |



## Configuration des routes par défaut IPv6

# La configuration d'une route statique IPv6 par défaut

### Configuration d'une route IPV6 statique par défaut

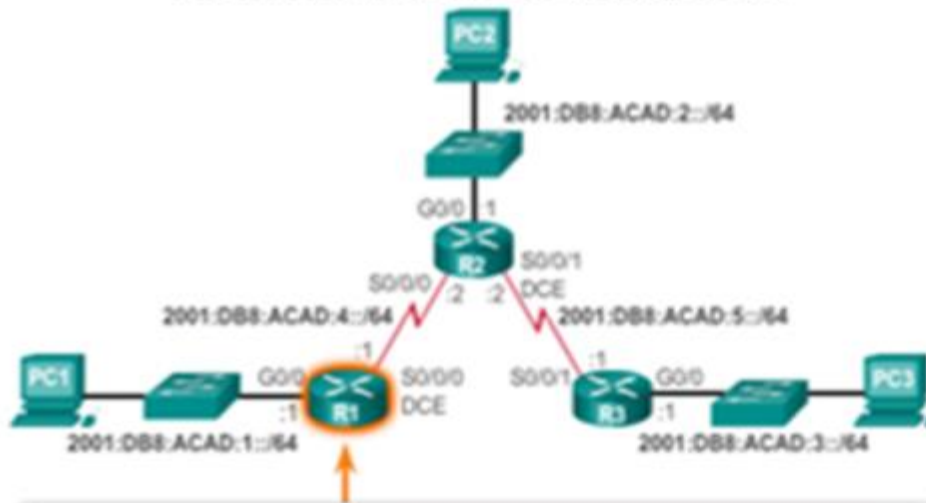




## Configuration des routes par défaut IPv6

# La vérification d'une route statique IPv6 par défaut

Vérification de la table de routage de R1



```

R1#show ipv6 route static
IPv6 Routing Table - default - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static,
U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1
IA - ISIS interarea, IS - ISIS
D - EIGRP, EX - EIGRP external
ND - ND Default, NDp - ND Pref
DCE - Destination, NDr - Redir

```

```

D - EIGRP, EX - EIGRP external
ND - ND Default, NDp - ND Prefix,
DCE - Destination, NDr - Redirect
O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1,
OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

```

```

S ::0 [1/0]
via 2001:DB8:ACAD:4::2
R1#

```



# Configuration des routes d'hôtes statiques

## Les routes d'hôtes installées automatiquement

Table de routage IPv6 de la succursale



```

Branch# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 3 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE -
Destination
  NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
  OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
  a - Application
C   2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
    via Serial0/0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
    via Serial0/0/0, receive
L   FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
Branch#
  
```

Une route d'hôte est une adresse IPv4 avec un masque de 32 bits ou une adresse IPv6 avec un masque de 128 bits.

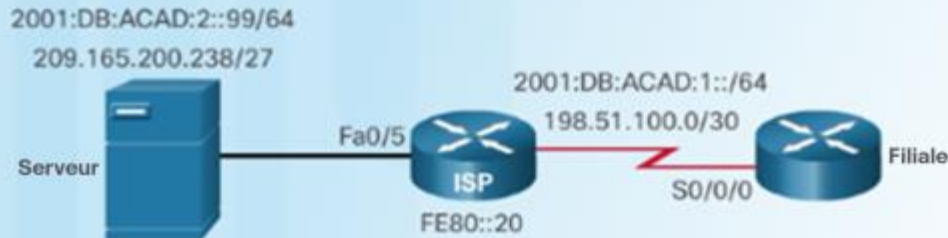
- Elle est installée automatiquement lorsqu'une adresse IP est configurée sur le routeur.
- Les routes locales sont désignées par la lettre « L » dans la table de routage.



## Configuration des routes d'hôtes statiques

# Configurer les routes d'hôtes statiques IPv4 et IPv6

### Configuration et vérification des routes d'hôte IPv4 et IPv6



```

Branch(config)# ip route 209.165.200.238 255.255.255.255 198.51.100.2
Branch(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:2::99/128 2001:db8:acad:1::2
Branch(config)# end
Branch# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

    198.51.100.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       198.51.100.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       198.51.100.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
    209.165.200.0/32 is subnetted, 1 subnets
S       209.165.200.38 [1/0] via 198.51.100.2
Branch# show ipv6 route
<output omitted>
C 2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
   via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
   via Serial0/0/0, receive
S 2001:DB8:ACAD:2::99/128 [1/0]
   via 2001:DB8:ACAD:1::2
L FF00::/8 [0/0]
   via Null0, receive
Branch#

```

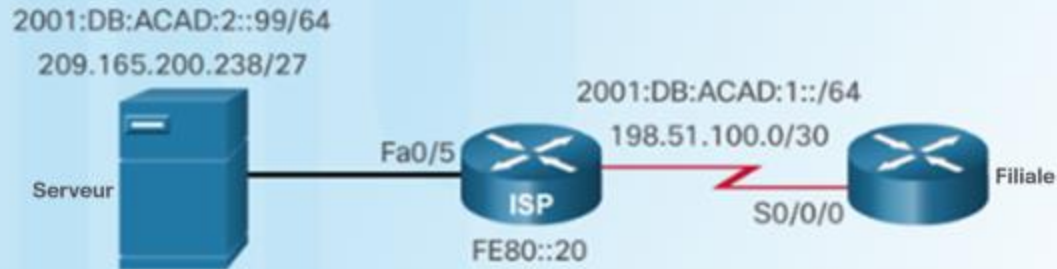




## Configuration des routes d'hôtes statiques

# Configurer les routes d'hôtes statiques IPv4 et IPv6

Route d'hôte IPv6 entièrement spécifiée avec l'adresse link-local de tronçon suivant



```

Branch(config)# no ipv6 route 2001:db8:acad:2::99/128 2001:db8:acad:1::2
Branch(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:2::99/128 serial 0/0/0 fe80::2
Branch(config)# end
Branch# show ipv6 route
<output omitted>

S   ::/0 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:1::2
C   2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
    via Serial0/0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
    via Serial0/0/0, receive
S   2001:DB8:ACAD:2::99/128 [1/0]
    via FE80::2, Serial0/0/0
L   FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
Branch#
  
```

## 6.2 Résolution des problèmes liés aux routes statiques et par défaut





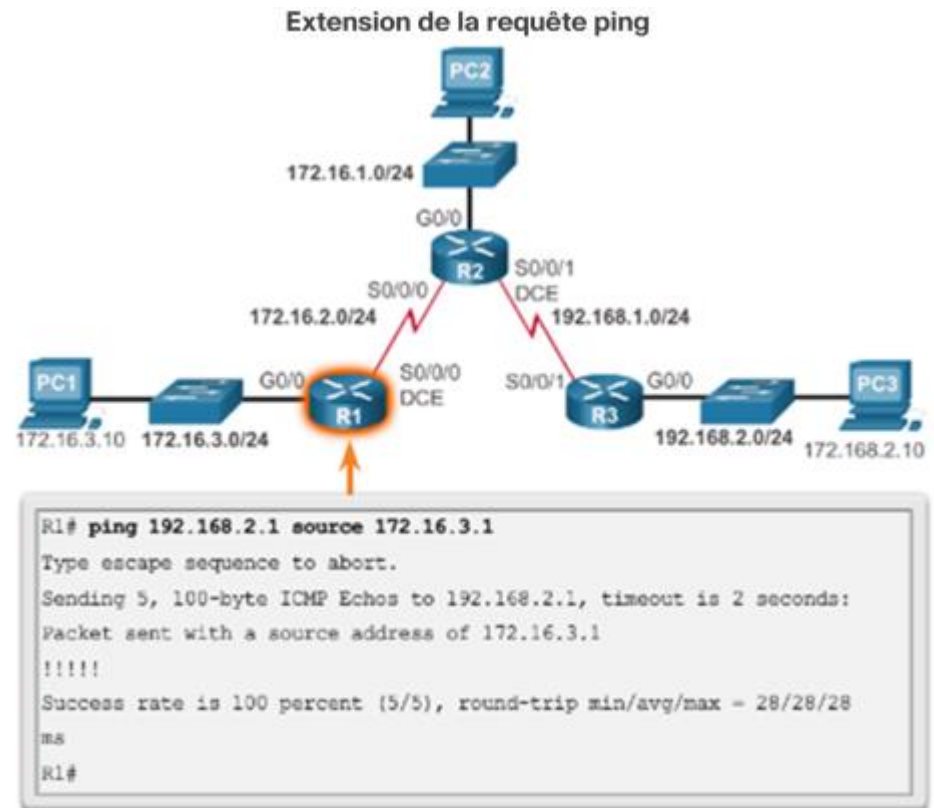


# Dépannage de la configuration des routes statiques et par défaut IPv4

## Résolution du problème de route manquante

Les commandes suivantes de dépannage IOS peuvent s'avérer utiles :

- **ping**
- Une requête **ping** étendue vous permet de spécifier l'adresse IP source pour les paquets ping.
- **tracert**
- **show ip route**
- **show ip interface brief**
- **show cdp neighbors detail**





## Traitement des paquets à l'aide de routes statiques

# Résoudre un problème de connectivité

- Pour trouver une route manquante (ou mal configurée), vous devez utiliser les outils adaptés de manière méthodique.
- Utilisez la commande **ping** pour vérifier que vous ne pouvez pas atteindre la destination.
- La commande **Traceroute** indiquera également le routeur le plus proche (ou saut) qui ne répond pas comme prévu. Dans ce cas, le routeur enverra un message de destination ICMP (Internet Control Message Protocol) inaccessible à la source.
- La prochaine étape consiste à analyser la table de routage en utilisant la commande **show ip route**. Recherchez les routes manquantes ou mal configurées.
- Les routes statiques incorrectes sont souvent la cause des problèmes de routage.

## 2.4 Résumé du chapitre





## Synthèse du chapitre

# Synthèse

- Expliquer les avantages et les inconvénients du routage statique
- Expliquer l'utilité des différents types de routes statiques
- Configurer les routes statiques IPv4 et IPv6 en spécifiant une adresse de tronçon suivant
- Configurer des routes IPv4 et IPv6 par défaut
- Configurer une route statique flottante pour fournir une connexion de secours
- Configurer des routes d'hôtes statiques IPv4 et IPv6 qui dirigent le trafic vers un hôte spécifique
- Expliquer comment un routeur traite les paquets lorsqu'une route statique est configurée
- Résoudre les problèmes courants de configuration de routes statiques et par défaut