

# La configuration de routage statique

M.11 : Réseaux Informatiques II

Pr. ESSALIH Mohamed  
m.essalih@uca.ma

1

© 2016 Cisco and/or ses filiales. Tous droits réservés. Informations confidentielles de Cisco.

## 1. Le concept de routage

2

## Le concept de routage

### La table de routage IP : Fonctions du routeur

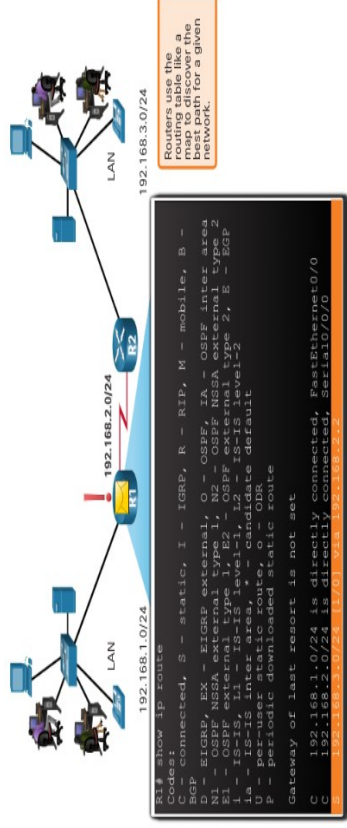
- ✓ **(RG)** Pour chaque réseau connecté à un routeur, une interface séparée nécessite. (**EXP**) Mais :
  1. plusieurs **VLANs** sur la même interface.
  2. cas de Concepts du **FHRP**.

- ✓ Le routage est le processus permettant au routeur de déterminer l'interface pour transmettre un paquet vers soit :

1. sa destination finale,
2. à un autre routeur (**saut suivant**) utilisé pour atteindre le réseau de sa destination finale.

- ✓ Les principales fonctions d'un routeur :

- déterminer le meilleur chemin d'acheminement des paquets en se basant sur sa **table de routage**,
- transférer les paquets vers leurs destinations.



• cisco

## Le concept de routage

### La table de routage IP

- ✓ Une table de routage contient une liste des routes vers des réseaux connus. Les routes peuvent être, des :
  1. Réseaux connectés directement, ajoutés directement une fois son interface est configurée.
  2. Routes statiques, ajoutés manuellement.
  3. Protocoles de routage dynamiques, ajoutés par un protocole de routage.
  4. Route par défaut (passerelle de dernier recours), ajoutée manuellement / dynamiquement.
- ✓ La source de chaque route dans une table de routage est identifiée par un code :
  1. **L** - Identifie l'adresse assignée à une interface de routeur.
  2. **C** - Identifie un réseau connecté directement.
  3. **S** - Identifie une route statique créée pour atteindre un réseau donné.
  4. **O** - Identifie un réseau découvert de manière dynamique depuis un autre routeur à l'aide du protocole de routage **OSPF**.
  5. **\*** - Cette route peut convenir comme route par défaut.
- ✓ Les principes de la table de routage sont :
  1. Tout routeur prend sa décision seul, en se basant sur sa propre RT.
  2. Le contenu de la table de routage d'un routeur ne correspond pas à ce routeur.
  3. Les informations de routage relatives à un chemin sont unidirectionnelles.

• cisco

## Le concept de routage

### La table de routage IP : Entrées de la table

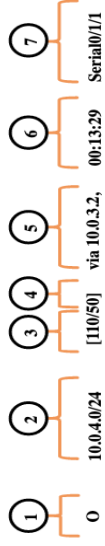
1. **Source de l'itinéraire (Route source)** : indique comment l'itinéraire a été appris.
2. **Réseau de destination (préfixe et longueur du préfixe)** : identifie l'adresse du réseau distant.
3. **Distance administrative** : identifie la fiabilité de la source de la route. Plus la valeur est inférieure plus la route source est préférée.
4. **Métrique** : indique la valeur attribuée pour atteindre le réseau distant. Plus la valeur faible plus que la route est préférée.
5. **Saut suivant** : identifie l'adresse **IP** du prochain routeur vers lequel le paquet sera transféré.
6. **Horodatage de route** : indique la durée écoulée depuis que la route a été découverte.
7. **Interface de sortie** : elle identifie l'interface de sortie à utiliser pour que les paquets sortants atteignent leur destination finale.

✓ Les protocoles de routage **IPv6** utilisent l'adresse **lien-local** du routeur de **saut suivant**.

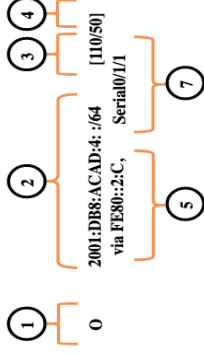
© 2016 Cisco et/ou ses filiales. Tous droits réservés. Informations confidentielles de Cisco.

5

IPv4 Routing Table



IPv6 Routing Table



## Le concept de routage

### La table de routage IP : Entrées de la table

#### R1# show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, 0 - **OSPF**, IA - OSPF inter area  
(output omitted for brevity)

0 10.0.4.0/24 [110/50] via 10.0.3.2, 00:24:22, Serial0/1/1

0 10.0.5.0/24 [110/50] via 10.0.3.2, 00:24:15, Serial0/1/1

#### R1# show ipv6 route

IPv6 Routing Table - default - 10 entries

(Output omitted)

NDr - Redirect, RL - RPL, 0 - **OSPF Intra**, OI - OSPF Inter

0 2001:DB8:ACAD:4::/64 [110/50] via FE80::2:C, Serial0/1/1

0 2001:DB8:ACAD:5::/64 [110/50] via FE80::2:C, Serial0/1/1

6

## Le concept de routage

### La table de routage IP : Distance administrative

- ✓ Une même route peut être apprise de plusieurs sources.
- ✓ L'entrée d'une route pour un réseau spécifique ne peut apparaître qu'une seule fois dans la table de routage.
- ✓ Plusieurs protocoles de routage peuvent être implémenté sur le même routeur.
- ✓ Chaque protocole de routage peut proposer un chemin pour atteindre une destination. En fonction de la métrique de ce protocole de routage =>
  1. Comment le routeur sait-il quelle source utiliser ?
  2. Quel itinéraire doit-il installer dans la table de routage ?
- ✓ La distance administrative est utilisée pour déterminer la route à installer dans la **table de routage**.
- ✓ La distance administrative indique la «fiabilité» de la route.
- ✓ Plus la distance administrative est faible, plus la route est fiable.

© 2016 Cisco et/ou ses filiales. Tous droits réservés. Informations confidentielles de Cisco

7

## Le concept de routage

### La table de routage IP : Meilleur chemin

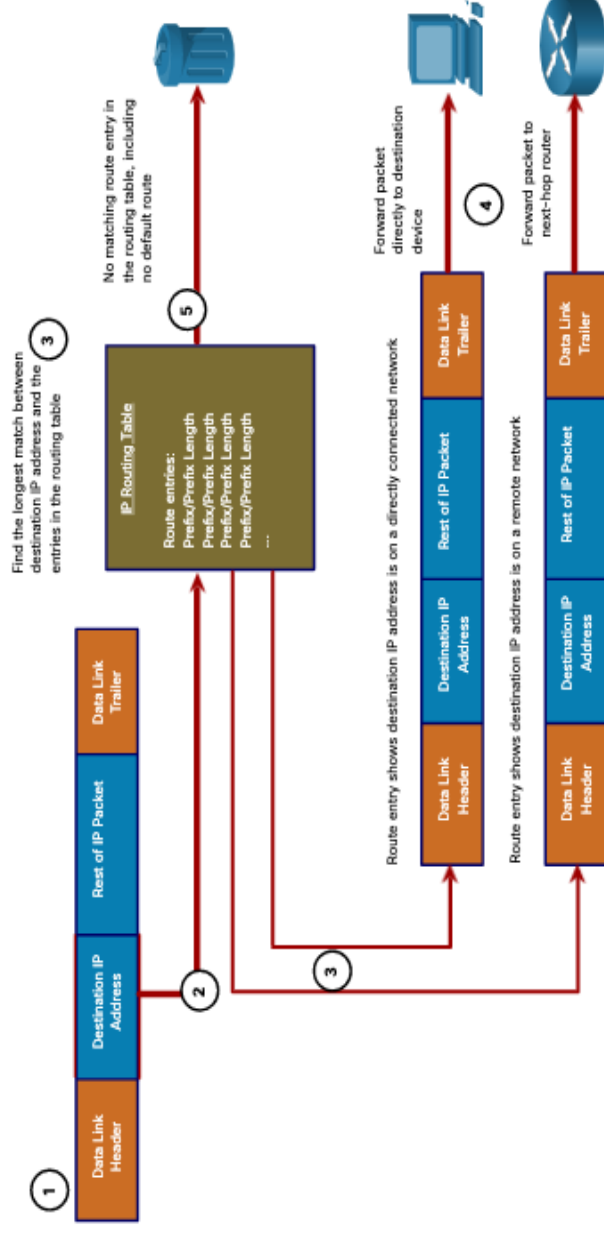
- ✓ Le « meilleur chemin » / « correspondance la plus longue » dans la **RT** est la correspondance minimum entre l'adresse IP de destination d'un paquet & l'une des routes de RT en terme des bits d'extrême gauche.

Adresse IPv4 de destination		Adresse en notation binaire
172.16.0.10		10101100.00010000.00000000.00001010
Entrée de la route	Longueur du préfix/préfixe	Adresse en notation binaire
1	172.16.0.0/12	10101100.00010000.00000000.00001010
2	172.16.0.0/18	10101100.00010000.00000000.00001010
3	172.16.0.0/26 doit être choisie	10101100.00010000.00000000.00001010

Destination	2001:db8:c000:: 99/48	
Entrée de la route	Longueur du préfix/préfixe	Est-ce que ça correspond ?
1	2001:db8:c000::/40	Correspondance de 40 bits
2	2001:db8:c000::/48	Correspondance de 48 bits ( <b>doit être choisie</b> )
3	2001:db8:c000::5555::/64	Ne correspond pas à 64 bits

## Le concept de routage

### Les Processus de Transfert de paquets



## Le concept de routage

### Les Processus de Transfert de paquets

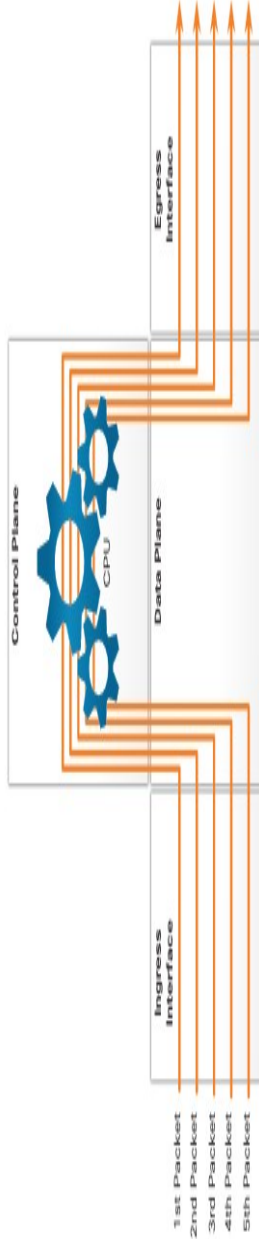
- ✓ A l'arrivée du paquet **IP** encapsulé sur l'interface d'entrée. Le routeur :
  - examine son adresse IP de destination,
  - consulte sa table de routage IP,
  - trouve le préfixe correspondant le plus long dans la table de routage,
  - re-encapsule le paquet et le transmet à l'extérieur de l'interface de sortie.
- ✓ A la détermination du meilleur chemin, le routeur peut :
  - ✓ **Transférer le paquet à un périphérique sur un réseau directement connecté** en déterminant l'adresse **MAC** associée à l'adresse **IP** de destination du paquet (**ARP / ICMPv6**).
  - ✓ **Transférer le paquet à un routeur de saut suivant** dont son adresse est indiquée dans l'entrée de l'itinéraire. Si le saut suivant se trouve sur un réseau **Ethernet**, un processus similaire (**ARP / ICMPv6**) se produit pour déterminer l'adresse **MAC** de destination du paquet.
  - ✓ **Déposer le paquet - Aucune correspondance dans la table de routage**, ni une route par défaut, le paquet sera supprimé.
- ✓ Ce processus varie pour les autres types de réseaux de couche 2.
- ✓ La responsabilité principale de la fonction de **transfert de paquets** est d'encapsuler les paquets au type de trame approprié pour l'interface de sortie (le format de trame pour une liaison série peut être le protocole **PPP**, **HDLC** ou un autre protocole de couche 2).

## Le concept de routage

### Les Processus de Transfert de paquets : Commutation de processus

- ✓ Plus un routeur peut effectuer « transfert de paquets » efficacement, plus les paquets peuvent être transférés plus rapidement par le routeur.
- ✓ Les mécanismes de transfert des paquets pris en charge par un routeur sont : « commutation de processus » - « commutation rapide » - « protocole CEF (Cisco Express Forwarding) ».
- ✓ **Commutation de processus** est un ancien mécanisme de transmission de paquets encore disponible pour les routeurs **Cisco**. A l'arrivée du paquet sur une interface :

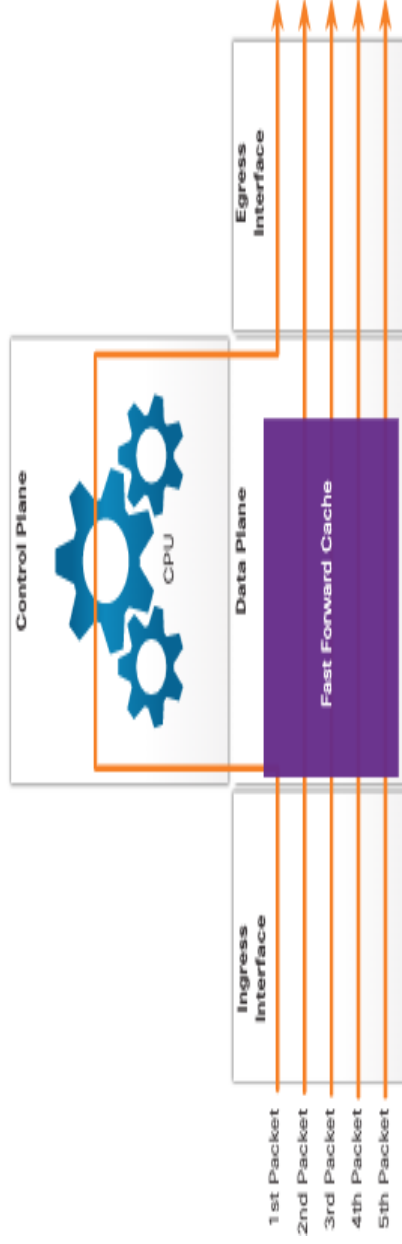
1. il est transféré au **plan de contrôle**,
2. le processeur fait correspondre l'adresse de destination avec une entrée de sa **RT**,
3. l'interface de sortie est déterminée, puis le paquet est transmis.
4. Le routeur re-effectue les mêmes opérations pour chaque paquet, même si la destination est identique pour une série de paquets.



## Le concept de routage

### Les Processus de Transfert de paquets : Commutation rapide

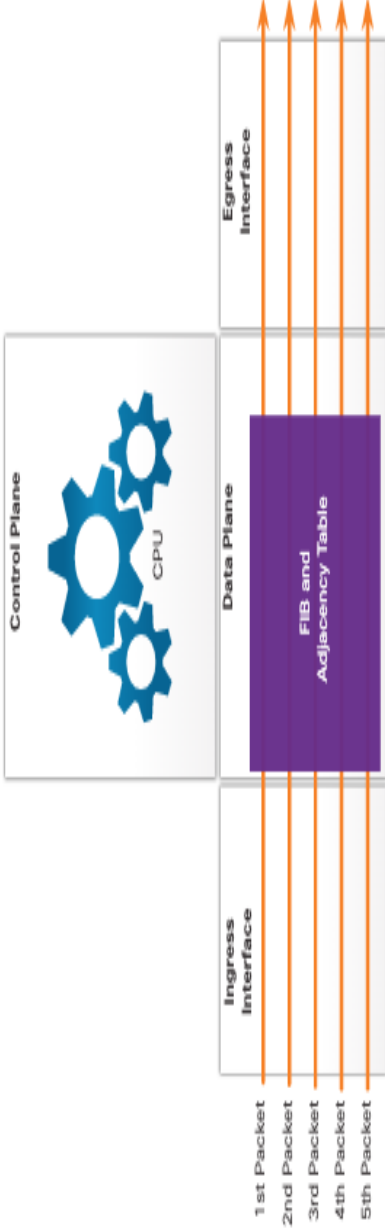
- ✓ **Commutation rapide** est un ancien processus qui a succédé à la **commutation de processus** :
  - Il utilise un cache à commutation rapide (**FSC**) pour stocker les informations du **saut suivant**.
  - À l'arrivée du paquet, le **CPU** en cherche une correspondance dans le **FSC**. S'il n'y trouve rien, le paquet est commuté par le processus & transféré à l'interface de sortie.
  - Les informations du flux du paquet (de tronçon suivant) sont ensuite stockées dans le **FSC** pour les réutiliser sans intervention du processeur pour les mêmes paquets.



## Le concept de routage

## Les Processus de Transfert de paquets : CEF Cisco IOS

- ✓ Le mécanisme du protocole **CEF Cisco IOS** est le plus récent et celui par défaut :
  - Il construit une base d'informations sur les expéditions (FIB) & un tableau de contiguïté.
  - Les entrées des tables ne sont pas déclenchées par des paquets, mais par des changements (Ex. si la topologie du réseau est changée).
  - À la convergence du réseau, le **FIB** & les tables de contiguïté sont construits en contenant toutes les informations qu'un routeur doit prendre en compte pour acheminer un paquet.



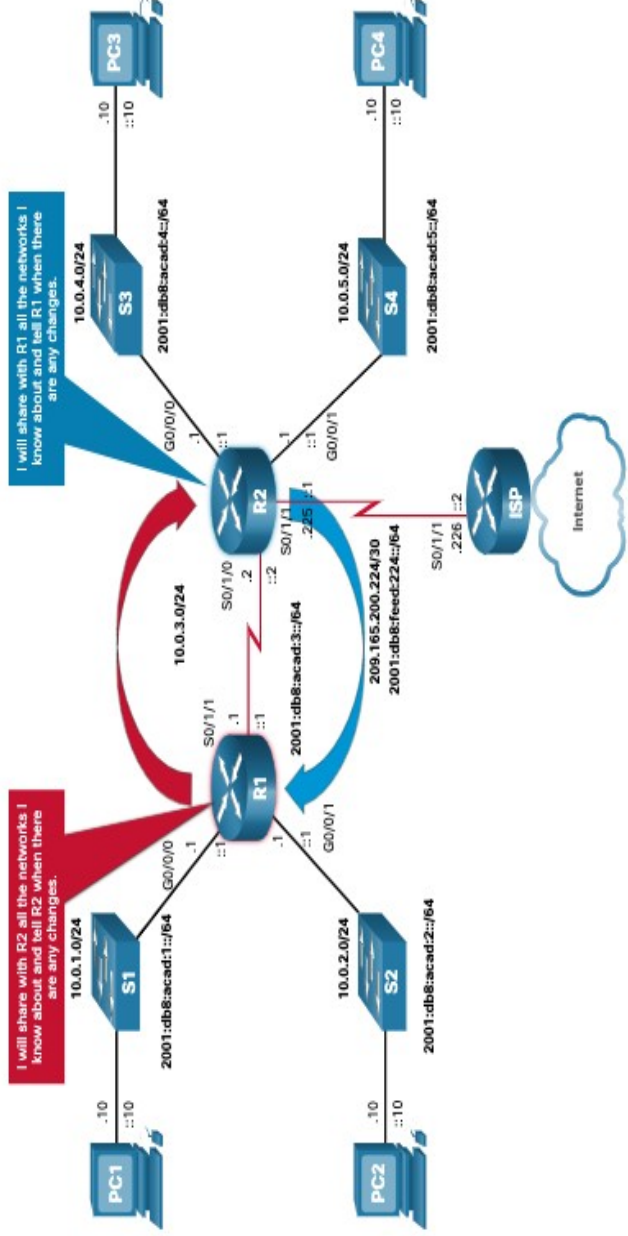
## Le concept de routage

## Le routage statique vs le routage dynamique

- ✓ Le routage statique & dynamique ne s'excluent pas mutuellement et les deux peuvent co-exister sur le même routeur.
- ✓ Les routes statiques sont utilisées :
  1. comme des routes par défaut vers un fournisseur de services **FAI**.
  2. si on souhaite définir explicitement le chemin d'accès pour un réseau spécifique
  3. pour le routage entre les réseaux d'extrémités
  4. utiles pour les plus petits réseaux avec un seul chemin vers un réseau externe.
  5. Ils offrent la sécurité sur les réseaux de plus grande envergure pour certains types de trafic / des liens vers d'autres réseaux nécessitant plus de contrôle.
- ✓ Les protocoles de routage dynamique :
  - sont évolutifs,
  - déterminent automatiquement les meilleures routes en cas de modification de la topologie.
- ✓ Ils sont couramment utilisés :
  1. dans les réseaux composés de plus de quelques routeurs.
  2. pour l'évolutivité, au fur et à mesure que le réseau se développe.



## Le concept de routage Le routage dynamique



## Le concept de routage Le routage dynamique

- ✓ Un protocole de routage est un ensemble de **processus - d'algorithmes** - de **messages** qui sont utilisés pour échanger des informations de routage & construire la table de routage. Leurs objectifs sont :
  1. découverte des réseaux distants ;
  2. actualisation des informations de routage ;
  3. choix du meilleur chemin vers des réseaux de destination ;
  4. capacité à trouver un nouveau meilleur chemin si le chemin actuel n'est plus disponible.
- ✓ Les principaux composants des protocoles de routage dynamique sont :
  1. **Structures de données** - ils utilisent généralement des tables ou des bases de données pour fonctionner. Ces informations sont conservées dans la **RAM**.
  2. **Messages de protocole de routage** - ils utilisent différents types de messages pour découvrir les routeurs voisins - échanger des informations de routage - d'autres tâches pour apprendre & maintenir des informations précises sur le réseau.
  3. **Algorithme** - ils utilisent des algorithmes pour faciliter l'échange d'informations de routage et déterminer le meilleur chemin d'accès.
- ✓ Ils déterminent le meilleur chemin (meilleure route), vers chaque réseau.
- ✓ Elle sera installée dans la (**RT**) s'il n'y a pas d'autre source de routage avec un **AD** inférieur.



Le concept de routage

Le routage dynamique

- ✓ Les protocoles **IGP** (Interior Gateway Protocoles) sont des protocoles de routage utilisés pour échanger des informations de routage au sein d'un **domaine de routage administré** par une seule organisation.
- ✓ **EGP** (Exterior Gateway Protocoles) est utilisé pour échanger des informations de routage entre différentes organisations, **AS** (systèmes autonomes). **BGP** est utilisé par les **ISPs** pour acheminer les paquets sur Internet.
- ✓ Les protocoles de routage **vectorel de distance** - **d'état de liaison** font référence au type d'algorithme de routage utilisé pour déterminer le meilleur chemin.

IGP (Protocoles relatifs aux passerelles intérieures)			EGP (Protocoles relatifs aux passerelles extérieures)			
Vecteur de distance			État de liens		Protocole BGP	
IPv4	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS		BGP-4
IPv6	RIPng	Protocole EIGRP pour IPv6		OSPFv3	IS-IS pour IPv6	BGP-MP

CISCO

Le concept de routage

Le routage statique vs le routage dynamique

Fonctionnalité	Routage dynamique	Routage statique
Complexité de la configuration	Généralement indépendant de la taille du réseau	Augmente avec la taille du réseau
Modifications de la topologie	S'adapte automatiquement aux modifications de la topologie	Intervention de l'administrateur requise
Extensibilité	Idéal pour les topologies de réseau simple et complexe	Idéal pour les topologies simples
Sécurité	La sécurité doit être configurée	La sécurité est inhérente
Utilisation des ressources	Utilise le <b>CPU</b> , la mémoire, la bande passante de la liaison	Aucune ressource supplémentaire n'est nécessaire
Prévisibilité du chemin	L'itinéraire dépend de la topologie et du protocole de routage utilisés	Définie explicitement par l'administrateur

## 2. La Configuration de routes statiques

### La Configuration de routes statiques

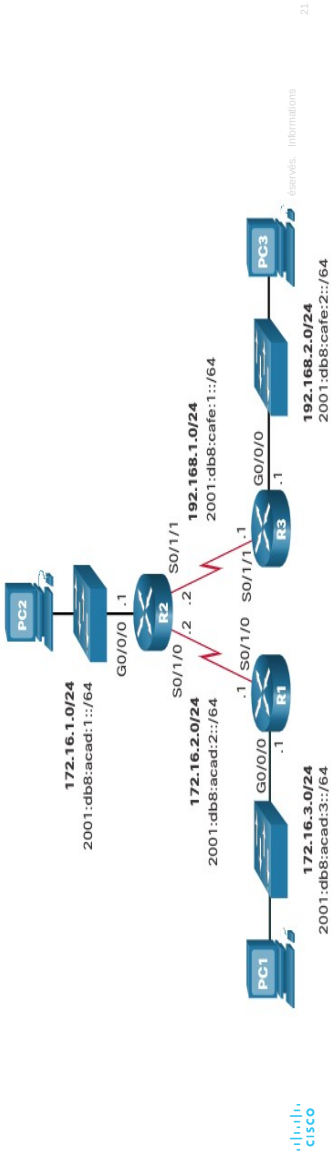
#### Présentation des routage statique

- ✓ Le routage statique a trois fonctions principales :
  1. Il facilite la maintenance des tables de routage dans les réseaux de petite taille qui ne sont pas amenés à se développer de manière significative.
  2. Il utilise une seule route par défaut pour envoyer du trafic vers toute destination au-delà du routeur ascendant.
  3. Il assure le routage entre les **réseaux d'extrémité** (est le réseau accessible par une seule route) & le routeur qu'n' a un seul voisin.
- ✓ Les deux protocoles **IPv4** et **IPv6** prennent en charge les types de routes statiques suivants :
  1. Route statique standard
  2. Route statique par défaut
  3. Route statique flottante
  4. Route statique récapitulative
- ✓ Les routes statiques sont configurées en utilisant les commandes de configuration globale :
  - ✓ **Router(config)# ip route network-address subnet-mask {ip-address | exit-intf [ip-address]} [distance]**
  - ✓ **Router (config) # ipv6 route ipv6-prefix/prefix-length {ipv6-address | exit-intf [ ipv6-address]} [ distance]**

## La Configuration de routes statiques

### Présentation des routage statique

- ✓ En configurant une route statique, le tronçon suivant peut être identifié par une adresse **IP**, une interface de sortie, ou les deux :
  - 1. **Route de tronçon suivant** - seule l'adresse **IP** du tronçon suivant est spécifiée.
  - 2. **Route statique connectée directement** - seule l'interface de sortie du routeur est spécifiée
  - 3. **Route statique entièrement spécifiée** - l'adresse **IP** du tronçon suivant et l'interface de sortie.
- ✓ Les paramètres *ip-address*, *exit-intf* ou *ip-address* et *exit-intf* doivent être configurés.
  - ✓ La plupart des paramètres sont identiques aux deux versions **IPv4** et **IPv6**.
  - ✓ La topologie de réseau à double pile. Aucune route statique n'est configurée pour **IPv4** ou **IPv6**.



## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique de tronçon suivant

- ✓ L'interface de sortie est dérivée du tronçon suivant.
  - ✓ Trois routes statiques de tronçon suivant **IPv4** sont configurées sur **R1** à l'aide de l'adresse IP du tronçon suivant, **R2** :
1. R1 (config) # ip route 172.16.1.0 255.255.0 172.16.2.2
  2. R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
  3. R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2

```
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
```

```
C 172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
```

```
L 172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

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

```
L 172.16.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
```

```
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
```

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique de tronçon suivant

- ✓ La configuration des routes statiques **IPv6** vers les trois réseaux distants sur **R1** est :
  - **R1(config)# ipv6 unicast-routing**
  - **R1 (config) # ipv6 route**
  - 2001:db8:acad:1::/64**
  - 2001:db8:acad:2::2**
  - **R1 (config) # ipv6 route**
  - 2001:db8:cafe:1::/64**
  - 2001:db8:acad:2::2**
  - **R1 (config) # ipv6 route**
  - 2001:db8:cafe:2::/64**
  - 2001:db8:acad:2::2**

•••••  
cisco

```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 8 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, RL - RPL, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter
        OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1
        ON2 - OSPF NSSA ext 2, Ia - LISP alt, Ir - LISP site-registrations
        Id - LISP dyn-eid, IA - LISP away, Ie - LISP extranet-policy
        a - Application
S  2001:DB8:ACAD:1::/64 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:2::2
C  2001:DB8:ACAD:2::/64 [0/0]
    via Serial0/1/0, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:2::1/128 [0/0]
    via Serial0/1/0, receive
C  2001:DB8:ACAD:3::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0/0, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:3::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0/0, receive
S  2001:DB8:CAFE:1::/64 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:2::2
S  2001:DB8:CAFE:2::/64 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:2::2
L  FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
```

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique connectée directement

- ✓ La configuration d'une route statique peut aussi être en utilisant l'interface de sortie :
  - **R1(config)# ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 s0/1/0**
  - **R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s0/1/0**
  - **R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 s0/1/0**
- ✓ L'utilisation d'une **adresse de tronçon suivant** est généralement recommandée.
- ✓ Les routes statiques directement connectées ne doivent être utilisées qu'avec des interfaces **série point à point**.

```
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 is directly connected, Serial0/1/0
C    172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L    172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    172.16.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    172.16.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
S    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
S    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
```

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique connectée directement

- ✓ Ex. trois routes statiques

#### IPv6 directement

connectées sont

configurées sur **R1** à

l'aide de l'interface de

sortie :

- ```
> R1 (config) # ipv6
route
2001:db8:acad:1::/6
4 s0/1/0

> R1 (config) # route
ipv6
2001:db8:cafe:1::/6
4 s0/1/0

> R1 (config) # ipv6
route
2001:db8:cafe:2::/6
4 s0/1/0
```

cisco

```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 8 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, RL - RPL, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter
OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1
ON2 - OSPF NSSA ext 2, Ia - LISP alt, Ir - LISP site-registrations
Ia - LISP dyn-eid, IA - LISP away, le - LISP extranet-policy
a - Application
S 2001:DB8:ACAD:1::/64 [1/0]
via Serial0/1/0, directly connected
C 2001:DB8:ACAD:2::/64 [0/0]
via Serial0/1/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:2::1/128 [0/0]
via Serial0/1/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:3::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:3::1/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0/0, receive
S 2001:DB8:CAFE:1::/64 [1/0]
via Serial0/1/0, directly connected
S 2001:DB8:CAFE:2::/64 [1/0]
via Serial0/1/0, directly connected
L FE00::/8 [0/0]
via Null0, receiveIPv6 Routing Table - default - 8 entries
R1#
```

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique entièrement spécifiée

- ✓ L'interface de sortie & l'adresse **IP** de tronçon suivant sont spécifiées.
- ✓ Elle est utilisée lorsque l'interface de sortie est une interface à accès multiple (réseau Ethernet) et il est nécessaire d'identifier explicitement le tronçon suivant.
- ✓ Le tronçon suivant doit être connecté directement à l'interface de sortie spécifique.
- ✓ L'utilisation d'une interface de sortie est facultative, mais il est nécessaire d'utiliser une adresse de tronçon suivant.

```
R1(config)# ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 GigabitEthernet 0/0/1 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 GigabitEthernet 0/0/1 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 GigabitEthernet 0/0/1 172.16.2.2
```

```
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, GigabitEthernet0/0/1
C 172.16.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
L 172.16.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
C 172.16.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L 172.16.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
S 192.168.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.2, GigabitEthernet0/0/1
S 192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2, GigabitEthernet0/0/1
```

cisco

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routes statique : Route statique entièrement spécifiée

- ✓ Il y a des circonstances dans **IPv6** dans lesquelles une route statique entièrement spécifiée doit être utilisée.
- ✓ Si la route **IPv6** statique utilise une adresse **link-local IPv6** comme adresse de tronçon suivant, une route statique entièrement spécifiée incluant l'interface de sortie **doit être utilisée**.
- ✓ Une route statique entièrement spécifiée **doit être** utilisée parce que les adresses **link-local IPv6** ne figurent pas dans la **RT IPv6**.
- ✓ Les adresses **link-local** sont uniquement uniques sur une liaison ou un réseau donné & L'adresse **link-local** de tronçon suivant peut être une adresse valide sur plusieurs réseaux connectés au routeur => il est nécessaire d'inclure l'interface de sortie.
- ✓ Dans la figure, l'adresse **link-local** du tronçon suivant & l'interface de sortie sont toutes deux incluses.



```
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:1::/64 fe80::2
!Interface has to be specified for a link-local nexthop
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:1::/64 s0/1/0 fe80::2

R1# show ipv6 route static | begin 2001:db8:acad:1::/64
S    2001:DB8:ACAD:1::/64 [1/0]
    via FE80::2, Serial0/1/0
```

## Configuration de routes statiques IP Vérifier une route statique

- ✓ Les commande utiles pour vérifier les routes statiques sont :
  1. **show ip route**,
  2. **show ipv6 route**,
  3. **Ping**,
  4. **traceroute**,
  5. **show ip route static**,
  6. **show ip route network**,
  7. **show running-config | section ip route**
  8. ...
- ✓ On remplace **ip** par **ipv6** pour les versions **IPv6** de la commande.



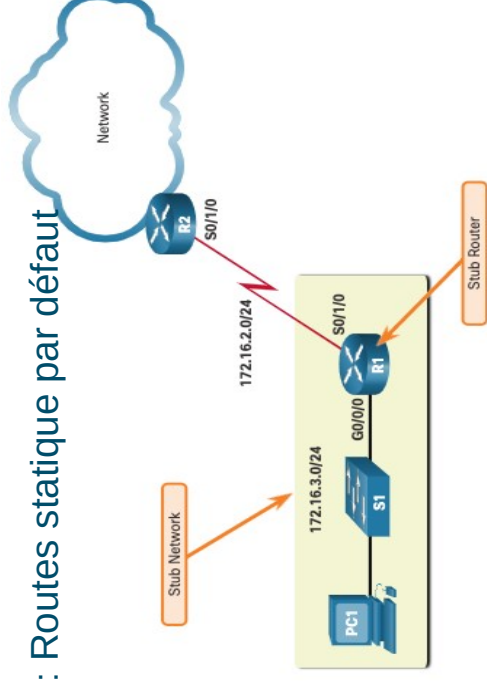
## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Routes statique par défaut

- ✓ Une route par défaut est une route statique qui correspond à tous les paquets.
- ✓ Une route unique par défaut pour représenter un réseau qui ne figure pas dans la table de routage
- ✓ Les routeurs utilisent couramment des routes par défaut configurées localement ou apprises par un autre routeur.
- ✓ Elle est utilisée comme **passerelle de dernier recours**.
- ✓ Elles sont couramment utilisées lors de la connexion d'un routeur périphérique à un réseau de **ISP**, ou d'un routeur d'extrémité.
- ✓ Routeur d'extrémité est le routeur avec un seul routeur voisin en amont.

© 2016 Cisco et/ou ses filiales. Tous droits réservés. Informations confidentielles de Cisco

29



## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Routes statique par défaut

#### ✓ Les routes statiques par défaut IP:

- Sa syntaxe de commande est similaire à toute autre route statique, à l'exception que l'adresse réseau est **0.0.0.0** et que le masque de sous-réseau est **0.0.0.0**.
- la 0.0.0.0 0.0.0.0 de la route correspondra à n'importe quelle adresse réseau.
- Elle est généralement appelée «route à quatre zéros».
- Router(config)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {ip-address | exit-intf}**
- R1 (config) # **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2**
- tous les paquets ne correspondant pas à des entrées de route plus spécifiques sont transférés vers **R1** à 172.16.2.2.

#### ✓ Route statique par défaut IPv6:

- sa syntaxe de commande est similaire à toute autre route statique **IPv6**, sauf que la syntaxe **ipv6-prefix/prefix-length** est **::/0**, qui correspond à toutes les routes.
- Router(config)# **ipv6 route ::/0 {ipv6-address | exit-intf}**
- R1 (config) # **ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:2::2**
- tous les paquets ne correspondant pas à des entrées de route **IPv6** plus spécifiques sont transférés vers **R2** à 2001:db8:acad:2::2.

© 2016 Cisco et/ou ses filiales. Tous droits réservés. Informations confidentielles de Cisco

30

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique flottante

- ✓ Elles sont les routes statiques utilisées pour fournir un chemin de secours à une route statique ou une route dynamique.
- ✓ Elles sont utilisées uniquement lorsque la route principale n'est pas disponible.
- ✓ Elle est configurée avec une distance administrative plus élevée que la route principale.
- ✓ Par défaut, les routes statiques ont une distance administrative égale à 1, ce qui les rend préférables aux routes acquises à partir des protocoles de routage dynamique.
- ✓ La distance administrative d'une route statique peut être augmentée pour rendre la route moins souhaitable que celle d'une autre route statique ou d'une route apprise via un protocole de routage dynamique.
- ✓ Les commandes pour configurer les routes par défaut et flottante **IP** sont :

```
➤ R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2
➤ R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.2 5
➤ R1(config)# ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:2::2
➤ R1 (config) # ipv6 route ::/0 2001:db8:feed:10::2 5
```

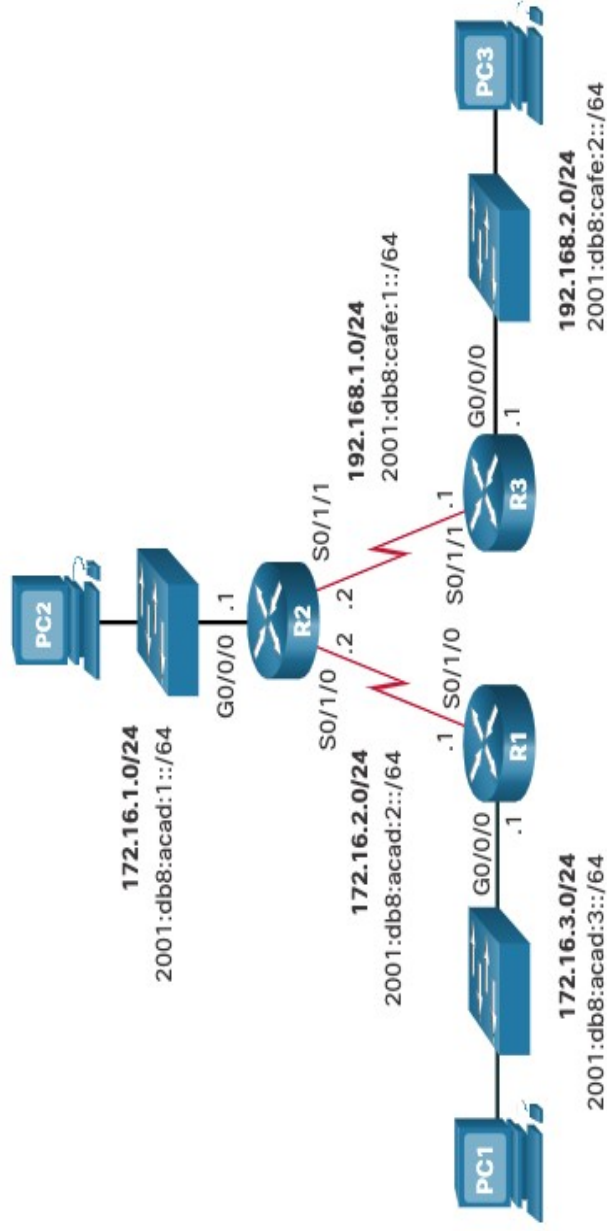


© 2016 Cisco et/ou ses filiales. Tous droits réservés. Informations confidentielles de Cisco

31

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique flottante



## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Route statique flottante

- ✓ **show ip route** et **show ipv6 route** vérifie que les routes par défaut vers **R2** sont installées dans la **RT**.
- ✓ La route statique flottante **IPv4** vers **R3** n'est pas présentée dans la **RT**.
- ✓ Que se passerait-il en cas de panne de **R2**? Pour le simuler, **R2** arrête ses deux interfaces série.
- ✓ **R1** génère automatiquement des messages **syslog** pour le lien défaillant.
- ✓ La **RT** de **R1** montrerait la route secondaire utilisé.

```
R1# show ip route static | begin Gateway
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
R1# show ipv6 route static | begin S :
S ::/0 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:2::2
R1#
```



```
R1# show ip route static | begin Gateway
Gateway of last resort is 10.10.10.2 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [5/0] via 10.10.10.2
R1# show ipv6 route static | begin ::
S ::/0 [5/0]
    via 2001:DB8:FEED:10::2
R1#
```

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Routes statiques de L'hôte

- ✓ Une route d'hôte est une adresse **IPv4** avec un masque de 32 bits ou une adresse **IPv6** avec un masque de 128 bits.
- ✓ Une route d'hôte permet d'optimiser le processus d'envoi des paquets au routeur, par rapport au transfert de paquets.
- ✓ Elle s'ajoute à la route connectée, désignée par la lettre C dans la RT de l'adresse réseau de l'interface.
- ✓ Les routes locales sont marquées d'un L dans la sortie de la RT.
- ✓ Les trois façons pour ajouter une route d'hôte à la table de routage sont :
  1. elle est installée automatiquement lorsqu'une adresse **IP** est configurée sur le routeur
  2. configurée comme une route statique d'hôte,
  3. route d'hôte obtenue automatiquement au moyen d'autres méthodes.



## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Routes statiques de L'hôte

- ✓ Une route d'hôte peut prendre la forme d'une route statique configurée manuellement pour diriger le trafic vers un périphérique de destination spécifique, tel que le serveur présenté dans la figure.
- ✓ La route statique utilise une adresse **IP** de destination et un masque 255.255.255.255 (/32) pour les routes d'hôte **IPv4** et une longueur de préfixe /128 pour les routes **IPv6** d'hôte .



- ✓ La configuration d'une route statique d'hôte **IPv4** et **IPv6** sur le routeur Branch pour accéder au serveur :
  - Branch(config)# ip route 209.165.200.238 255.255.255.255 198.51.100.2
  - Branch(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:2::238/128 2001:db8:acad:1::2
  - Branch(config)# exit

## La Configuration de routes statiques

### Configuration des routage statique : Routes statiques de L'hôte

- ✓ Une révision des tables de routage IPv4 et IPv6 vérifie que les routes sont actifs.

```
Branch# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is not set
C    198.51.100.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
L    198.51.100.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    198.51.100.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
S    209.165.200.0/32 is subnetted, 1 subnets
S    209.165.200.238 [1/0] via 198.51.100.2
Branch# show ipv6 route
(Output omitted)
C    2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
L    via Serial0/1/0, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
L    via Serial0/1/0, receive
S    2001:DB8:ACAD:2::238/128 [1/0]
S    via 2001:DB8:ACAD:1::2
Branch#
```

# 3. Dépannage de la configuration des routes statiques



## Dépannage de la configuration des routes statiques Changements de réseau

- ✓ Les réseaux échouent pour plusieurs raisons:
  1. Une interface est désactivée
  2. Un fournisseur de services perd une connexion
  3. Les liaisons sont sursaturées
  4. Un administrateur entre une configuration erronée
- ✓ Les administrateurs réseau sont responsables de l'identification et de la résolution du problème.
- ✓ Pour trouver et résoudre efficacement ces problèmes, il est avantageux d'être intimement familier avec les outils qui permettent d'identifier rapidement les problèmes de routage.



## Dépannage de la configuration des routes statiques

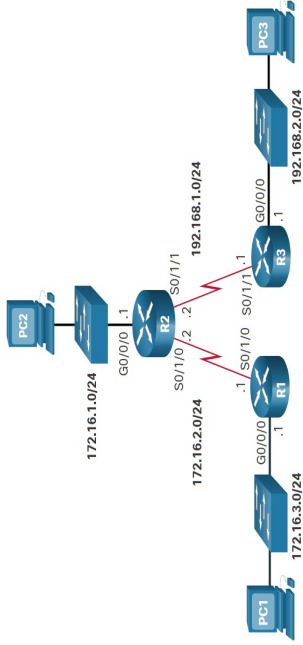
### Commandes courantes de dépannage

| Commande                       | Description                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ping</b>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vérifie la connectivité de couche 3 au destination.</li><li>• Les pings étendus fournissent des options supplémentaires.</li></ul>                               |
| <b>tracert</b>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vérifie le chemin d'accès au réseau de destination.</li><li>• Il utilise des messages de réponse d'écho ICMP pour déterminer les sauts au destination.</li></ul> |
| <b>show ip route</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Affiche la table de routage.</li><li>• Permet de vérifier les entrées du route pour les adresses IP de destination.</li></ul>                                    |
| <b>show ip interface brief</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Affiche l'état des interfaces de périphériques.</li><li>• Permet de vérifier l'état opérationnel et l'adresse IP d'une interface.</li></ul>                      |
| <b>show cdp neighbors</b>      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Affiche une liste des périphériques Cisco connectés directement.</li><li>• Également utilisé pour valider la connectivité des couches 1 et 2.</li></ul>          |

## Dépannage de la configuration des routes statiques

### Résolution d'un problème de connectivité

- ✓ La connectivité de **PC1** à **PC3** défaille.
  - Les pings étendus de l'interface **R1 G0/0/0** vers **PC3** sont défailants.
  - Les pings de **R1** (c'à d, l'interface **S0/1/0**) vers **R2** réussissent.
  - Les pings de **R1** (c'à d, l'interface **S0/1/0**) vers **R3** réussissent.
- ✓ La **RT R2** révèle le problème et la route statique incorrect est supprimé.
- ✓ Une nouvelle route statique résout le problème.
- ✓ **ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.2.1**



R2# show ip route | begin Gateway

Gateway of last resort is not set

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

L 172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0

C 172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0

L 172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/1/0

L 172.16.2.2/32 is directly connected, Serial0/1/0

S 172.16.3.0/24 [1/0] via 192.168.1.1

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/1

L 192.168.1.2/32 is directly connected, Serial0/1/1

S 192.168.2.0/24 [1/0] via 192.168.1.1

R2#



# Questions & Discussion