



## Chapitre 3 : Routage dynamique



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

Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™



# Chapitre 3 – Sections et objectifs

## 3.1 Protocoles de routage dynamique

- Expliquer la fonction des protocoles de routage dynamique
- Expliquer l'utilisation du routage dynamique et du routage statique

## 3.2 Protocole RIPv2

- Configurer le protocole de routage RIPv2

## 3.3 La table de routage

- Expliquer les composants d'une entrée de la table de routage IPv4 pour une route donnée
- Expliquer la relation parent/enfant dans une table de routage créée de manière dynamique
- Déterminer la route à utiliser pour transmettre un paquet IPv4
- Déterminer la route à utiliser pour transmettre un paquet IPv6

## 3.4 Résumé

## 3.1 Protocoles de routage dynamique





## Présentation du protocole de routage dynamique

# L'évolution du protocole de routage dynamique

- Les protocoles de routage dynamique sont utilisés dans les réseaux depuis la fin des années quatre-vingt.
- Les versions plus récentes prennent en charge les communications IPv6.

## Classification des protocoles de routage

	protocoles IGP				Protocoles EGP
	Vecteur de distance		Link-State		Protocole BGP
IPv4	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	Protocole de routage IS-IS	BGP-4
IPv6	RIPng	EIGRP pour IPv6	OSPFv3	IS-IS pour IPv6	BGP-MP



Présentation du protocole de routage dynamique

# Les composants des protocoles de routage dynamique

Les protocoles de routage sont utilisés pour faciliter l'échange d'informations de routage entre des routeurs.

La fonction des protocoles de routage dynamique inclut les éléments suivants :

- découverte des réseaux distants ;
- actualisation des informations de routage ;
- choix du meilleur chemin vers des réseaux de destination ;
- capacité à trouver un nouveau meilleur chemin si le chemin actuel n'est plus disponible.



## Présentation du protocole de routage dynamique

# Les composants des protocoles de routage dynamique (suite)

Les protocoles de routage dynamique se composent principalement des éléments suivants :

- **Structures de données** : pour fonctionner, les protocoles de routage utilisent généralement des tables ou des bases de données. Ces informations sont conservées dans la mémoire vive.
- **Messages de protocoles de routage** : les protocoles de routage utilisent différents types de messages pour découvrir les routeurs voisins, échanger des informations de routage et effectuer d'autres tâches afin d'obtenir et de gérer des informations précises relatives au réseau.
- **Algorithme** : les protocoles de routage utilisent des algorithmes pour faciliter l'échange d'informations de routage et déterminer le meilleur chemin d'accès.



## Présentation du protocole de routage dynamique

# Le rôle des protocoles de routage dynamique

- Avantages du routage dynamique
  - Partage automatique des informations sur les réseaux distants
  - Identification du meilleur chemin vers chaque réseau et ajout de ces informations dans les tables de routage
  - Moins de tâches administratives que le routage statique
  - Pour les administrateurs réseau, gestion plus facile des processus fastidieux de configuration et des routes statiques
- Inconvénients du routage dynamique
  - Une partie des ressources des routeurs dédiée au fonctionnement du protocole, notamment le temps processeur et la bande passante de la liaison réseau



## Comparaison des routages dynamique et statique

# Les utilisations du routage statique

Les réseaux combinent généralement le routage dynamique et le routage statique.

Le routage statique est principalement utilisé pour les raisons suivantes :

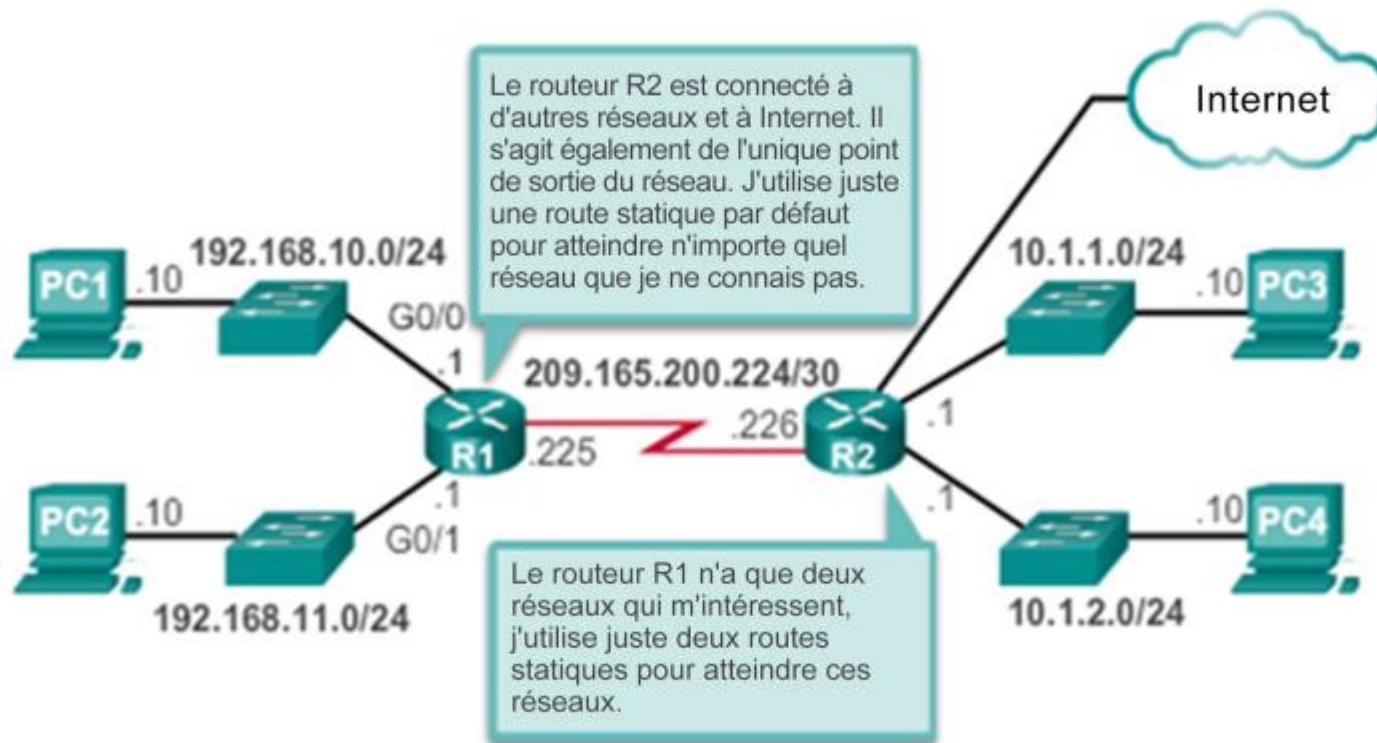
- Faciliter la maintenance des tables de routage dans les réseaux de petite taille qui ne sont pas amenés à se développer de manière significative.
- Assurer le routage entre les réseaux d'extrémité, à savoir un réseau avec une seule route par défaut à la sortie et aucune connaissance des réseaux distants.
- Accéder à un routeur par défaut unique. Utilisé pour représenter un chemin vers tout réseau qui ne contient pas d'entrée correspondante dans la table de routage.





## Comparaison des routages dynamique et statique

# Les utilisations du routage statique (suite)





## Comparaison des routages dynamique et statique

# Les avantages et les inconvénients du routage statique

Avantages	Inconvénients
Facile à implémenter dans un petit réseau.	Convient uniquement aux topologies simples ou aux usages spécifiques tels qu'une route statique par défaut.
Très sécurisé. Contrairement aux protocoles de routage dynamique, aucune annonce n'est envoyée.	La complexité de la configuration augmente considérablement au fur et à mesure de la croissance du réseau.
La route menant à la destination est toujours la même.	Une intervention manuelle est nécessaire pour réacheminer le trafic.
Aucun mécanisme d'algorithme de routage ou de mise à jour n'est requis ; par conséquent, aucune ressource supplémentaire (processeur ou RAM) n'est nécessaire.	



## Comparaison des routages dynamique et statique

# Les avantages et les inconvénients du routage dynamique

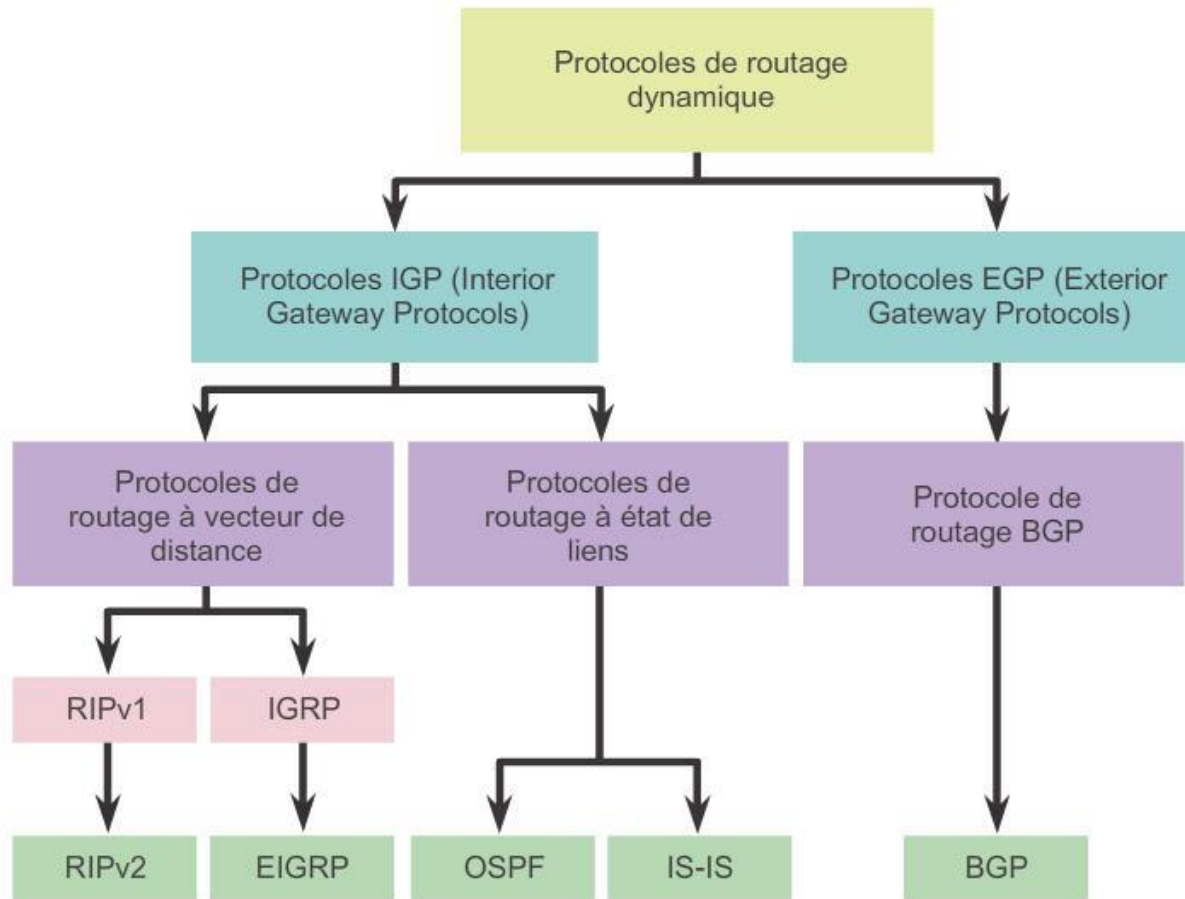
Avantages	Inconvénients
Approprié pour toutes les topologies où plusieurs routeurs sont requis.	Peut être plus complexe à mettre en œuvre.
Généralement indépendant de la taille du réseau.	Moins sécurisé. Des paramètres de configuration supplémentaires sont nécessaires pour la sécurisation.
Adapte automatiquement la topologie pour réacheminer le trafic si possible.	La route dépend de la topologie en cours.
	Nécessite des capacités supplémentaires en matière de processeur, de mémoire vive et de bande passante.



# Types de protocoles de routage

## Classification des protocoles de routage

### Classification des protocoles de routage

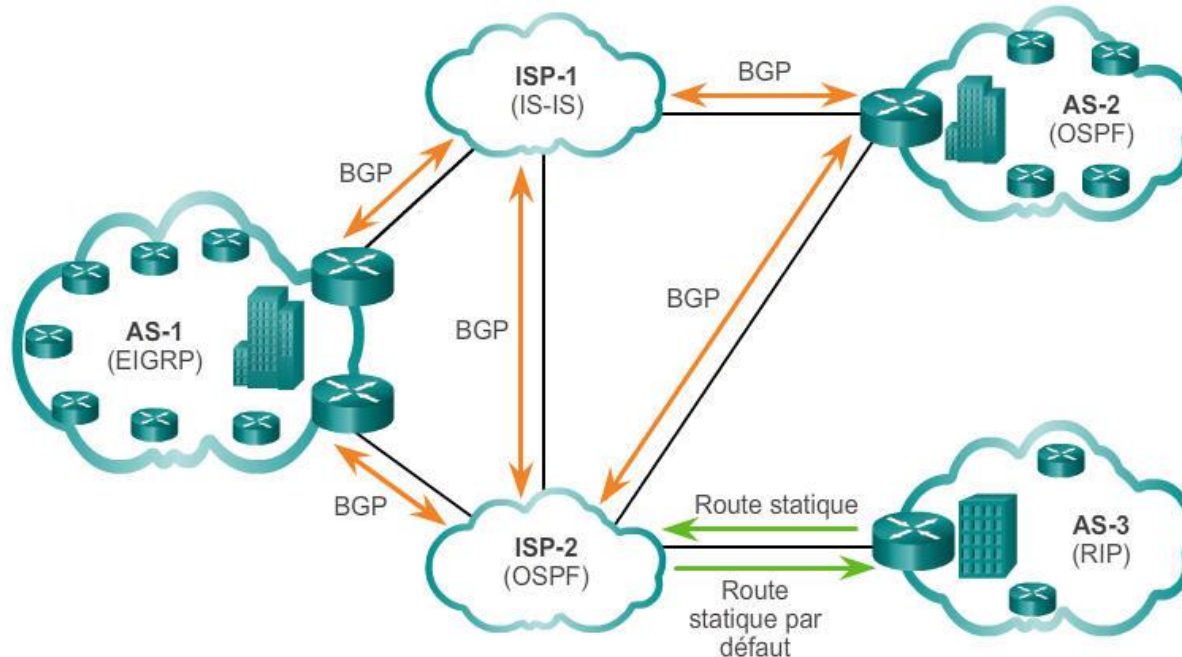




# Types de protocoles de routage

## Protocoles de routage IGP et EGP

Comparaison entre les protocoles de routage IGP et EGP



### Protocoles IGP (Interior Gateway Protocol) :

- Utilisés pour le routage à l'intérieur d'un AS
- Sont notamment RIP, EIGRP, OSPF et IS-IS

### Protocoles EGP (Exterior Gateway Protocols) :

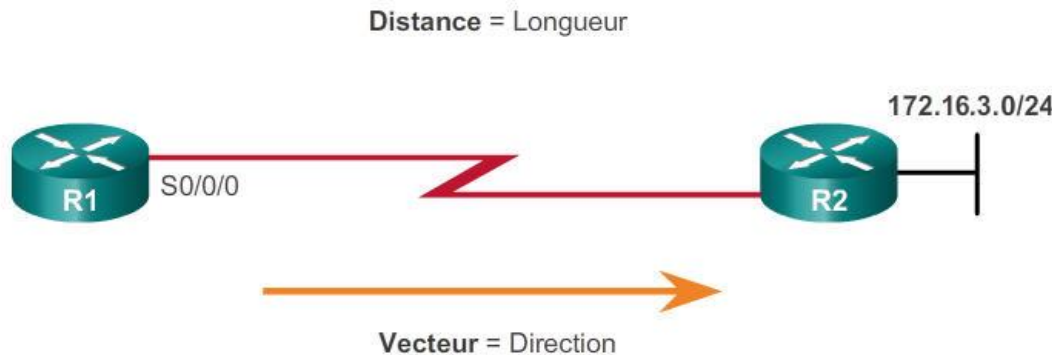
- Utilisés pour le routage entre AS
- Protocole de routage officiel utilisé par Internet



## Types de protocoles de routage

# Protocoles de routage à vecteur de distance

Signification du terme « vecteur de distance »



Pour R1, 172.16.3.0/24 est à un tronçon (distance) et peut être atteint via R2 (vecteur).

Protocoles IGP à vecteur de distance IPv4 :

- **RIPv1** : ancien protocole de première génération
- **RIPv2** : protocole simple de routage à vecteur de distance
- **IGRP** : protocole propriétaire de Cisco de première génération (obsolète)
- **EIGRP** : version avancée du routage à vecteur de distance

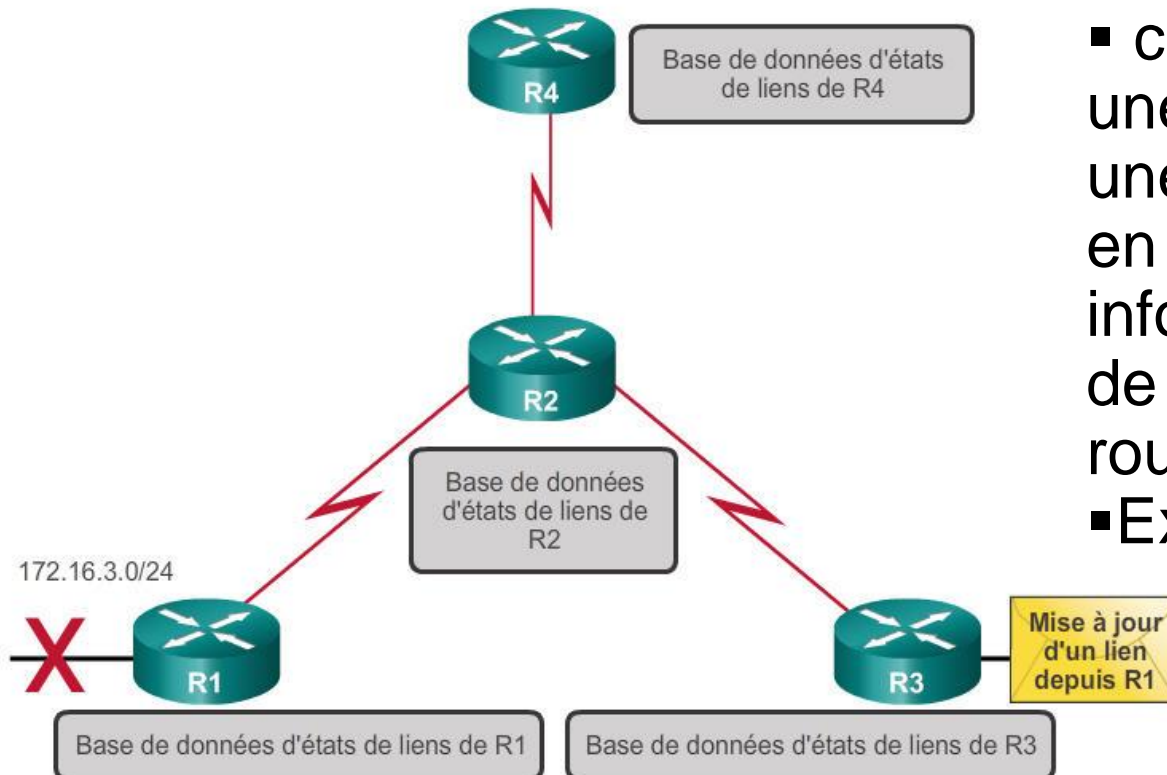




## Types de protocoles de routage

# Protocoles de routage à état de liens

### Fonctionnement du protocole à état de liens



Les protocoles à état de liens transmettent les mises à jour lorsque l'état d'un lien change.

- chaque routeur crée une « vue complète » ou une topologie du réseau en récupérant des informations provenant de tous les autres routeurs

### Exemples:

- OSPF
- IS-IS



## Types de protocoles de routage

# Métriques des protocoles de routage

Une métrique est une valeur mesurable attribuée par le protocole de routage aux différentes routes selon leur utilité.

- Elle sert à déterminer le « coût » global d'un chemin entre la source et la destination.
- Les protocoles de routage déterminent le meilleur chemin en fonction de la route dont la métrique est la plus faible.





## Types de protocoles de routage

# Protocoles de routage par classe & sans classe

- Les protocoles de routage par classe n'envoient pas les informations de masque de sous-réseau dans les mises à jour de routage.
  - Seuls RIPv1 et IGRP sont des protocoles de routage par classe.
  - Ils ont été créés lorsque les adresses réseau étaient attribuées en fonction des classes (A, B ou C).
  - Ils ne peuvent pas fonctionner avec des masques de sous-réseau de longueur variable (VLSM) ni le routage inter-domaine sans classe (CIDR).
  - Ils posent des problèmes sur les réseaux discontinus.
- Les protocoles de routage sans classe incluent les informations de masque de sous-réseau dans les mises à jour de routage.
  - RIPv2, EIGRP, OSPF et IS-IS
  - Prise en charge de la technique VLSM et de CIDR
  - Protocoles de routage IPv6



## 3.2 Protocole RIPv2



Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™



## Types de protocoles de routage à vecteur de distance

# Protocole RIP (Routing Information Protocol)

- RIP est un protocole à vecteur de distance
- Utilise l'algorithme de Bellman Ford
- Les mises à jour de routage (copie de la table de routage) sont diffusées périodiquement toutes les 30 secondes.
- métrique: nombre de sauts
- Métrique infinie= 16 (15 sauts maximum)
- Distance administrative (mesure de qualité du protocole de routage): 120
- RIP utilise UDP sur le port 520
- RIPng est basée sur RIPv2

Comparaison entre RIPv1 et RIPv2

Caractéristiques et fonctions	RIPv1	RIPv2
Métrique	Les deux technologies utilisent le nombre de sauts comme simple métrique. Le nombre maximal de sauts correspond à 15.	
Mises à jour transmises à l'adresse	255.255.255.255	224.0.0.9
Prise en charge de VLSM	✗	✓
Prise en charge de CIDR	✗	✓
Prise en charge de la récapitulation	✗	✓
Prise en charge de l'authentification	✗	✓



# Principes fondamentaux de RIP

## Démarrage à froid

Réseaux directement connectés détectés



Réseau	Interface	Saut
10.1.0.0	Fa0/0	0
10.2.0.0	S0/0/0	0

Réseau	Interface	Saut
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/1	0

Réseau	Interface	Saut
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.4.0.0	Fa0/0	0

Routeurs exécutant le  
protocole RIPv2

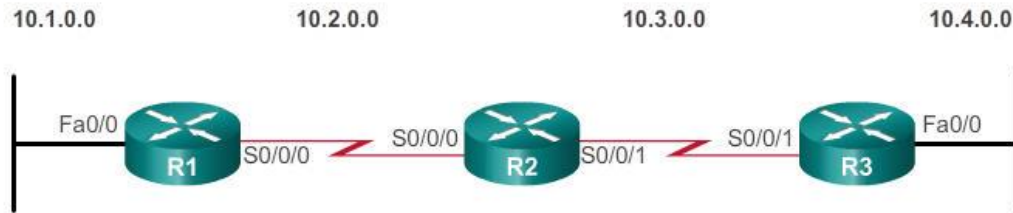
- R1 ajoute le réseau 10.1.0.0 disponible via l'interface FastEthernet 0/0 et 10.2.0.0 devient alors disponible via l'interface Serial 0/0/0.
- R2 ajoute le réseau 10.2.0.0 disponible via l'interface Serial 0/0/0 et 10.3.0.0 devient alors disponible via l'interface Serial 0/0/1.
- R3 ajoute le réseau 10.3.0.0 disponible via l'interface Serial 0/0/1 et 10.4.0.0 devient alors disponible via l'interface FastEthernet 0/0.



# Principes fondamentaux de RIP

## Détection de réseau

Échange initial



Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut
10.1.0.0	Fa0/0	0	10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0
10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0	10.4.0.0	Fa0/0	0

Routeurs exécutant le  
protocole RIPv2

R1 :

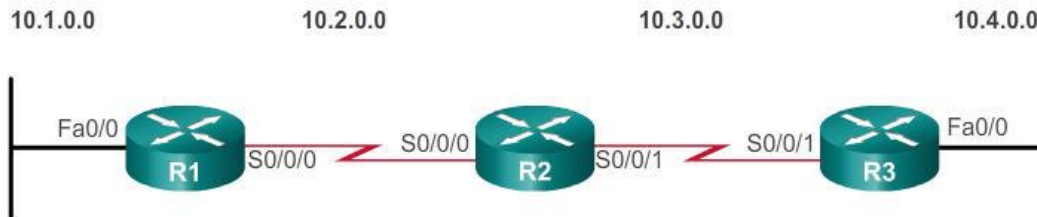
- Envoie les dernières informations sur le réseau 10.1.0.0 via l'interface Serial 0/0/0.
- Envoie les dernières informations sur le réseau 10.2.0.0 via l'interface FastEthernet 0/0.
- Reçoit une mise à jour de R2 sur le réseau 10.3.0.0 avec une métrique égale à 1.
- Stocke le réseau 10.3.0.0 dans la table de routage avec une métrique égale à 1.



# Principes fondamentaux de RIP

## Détection de réseau

Échange initial



Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut
10.1.0.0	Fa0/0	0	10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0
10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0	10.4.0.0	Fa0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1	10.1.0.0	S0/0/0	1	10.2.0.0	S0/0/1	1
			10.4.0.0	S0/0/1	1			

Routeurs exécutant le  
protocole RIPv2

R2 :

- Envoie les dernières informations sur le réseau 10.3.0.0 via l'interface Serial 0/0/0.
- Envoie les dernières informations sur le réseau 10.2.0.0 via l'interface Serial 0/0/1.
- Reçoit une mise à jour de R1 sur le réseau 10.1.0.0 avec une métrique égale à 1.
- Stocke le réseau 10.1.0.0 dans la table de routage avec une métrique égale à 1.
- Reçoit une mise à jour de R3 sur le réseau 10.4.0.0 avec une métrique égale à 1.
- Stocke le réseau 10.4.0.0 dans la table de routage avec une métrique égale à 1.

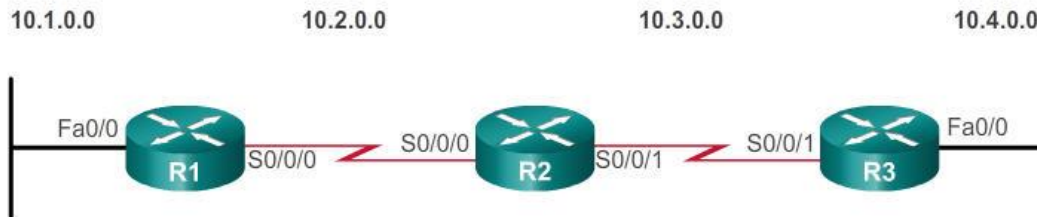




# Principes fondamentaux de RIP

## Détection de réseau

Échange initial



Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut
10.1.0.0	Fa0/0	0	10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0
10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0	10.4.0.0	Fa0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1	10.1.0.0	S0/0/0	1	10.2.0.0	S0/0/1	1
			10.4.0.0	S0/0/1	1			

Routeurs exécutant le  
protocole RIPv2

R3 :

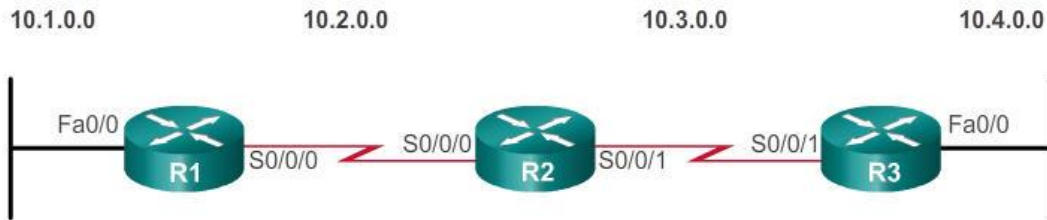
- Envoie les dernières informations sur le réseau 10.4.0.0 via l'interface Serial 0/0/1.
- Envoie les dernières informations sur le réseau 10.3.0.0 via l'interface FastEthernet 0/0.
- Reçoit une mise à jour de R2 sur le réseau 10.2.0.0 avec une métrique égale à 1.
- Stocke le réseau 10.2.0.0 dans la table de routage avec une métrique égale à 1.



# Principes fondamentaux de RIP

## Échange des informations de routage

Mise à jour suivante



Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut
10.1.0.0	Fa0/0	0	10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0
10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0	10.4.0.0	Fa0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1	10.1.0.0	S0/0/0	1	10.2.0.0	S0/0/1	1
10.4.0.0	S0/0/0	2	10.4.0.0	S0/0/1	1	10.1.0.0	S0/0/1	2

Routeurs exécutant le  
protocole RIPv2

R1 :

- Envoie les dernières informations relatives au réseau 10. 1. 0. 0 via l'interface Serial 0/0/0.
- Envoie les dernières informations relatives aux réseaux 10. 2. 0. 0 et 10. 3. 0. 0 via l'interface FastEthernet 0/0.
- Reçoit les dernières informations envoyées par R2 sur le réseau 10. 4. 0. 0 avec une métrique égale à 2
- Stocke le réseau 10. 4. 0. 0 dans la table de routage avec une métrique égale à 2.
- Une mise à jour identique depuis R2 contient des informations sur le réseau 10. 3. 0. 0 avec une métrique égale à 1. Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.

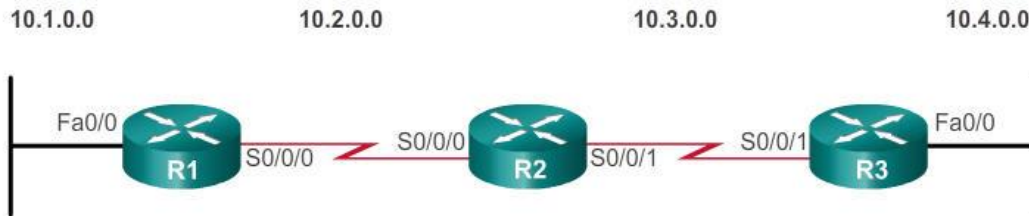




# Principes fondamentaux de RIP

## Échange des informations de routage

Mise à jour suivante



Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut
10.1.0.0	Fa0/0	0	10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0
10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0	10.4.0.0	Fa0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1	10.1.0.0	S0/0/0	1	10.2.0.0	S0/0/1	1
10.4.0.0	S0/0/0	2	10.4.0.0	S0/0/1	1	10.1.0.0	S0/0/1	2

Routeurs exécutant le  
protocole RIPv2

R2 :

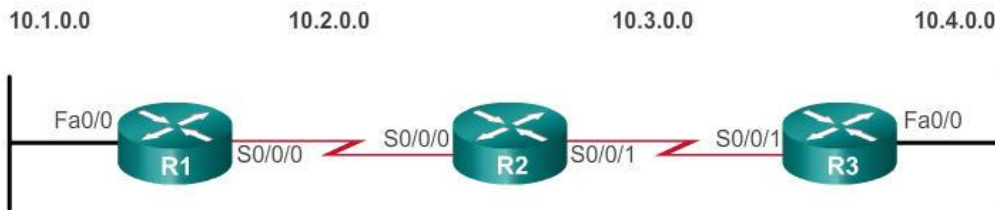
- Envoie les dernières informations relatives aux réseaux 10. 3. 0. 0 et 10. 4. 0. 0 via l'interface Serial 0/0/0.
- Envoie les dernières informations relatives aux réseaux 10. 1. 0. 0 et 10. 2. 0. 0 via l'interface Serial 0/0/1.
- Reçoit les dernières informations envoyées par R1 sur le réseau 10. 1. 0. 0. Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.
- Reçoit les dernières informations envoyées par R3 sur le réseau 10. 4. 0. 0. Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.



# Principes fondamentaux de RIP

## Échange des informations de routage

Mise à jour suivante



Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut	Réseau	Interface	Saut
10.1.0.0	Fa0/0	0	10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0
10.2.0.0	S0/0/0	0	10.3.0.0	S0/0/1	0	10.4.0.0	Fa0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1	10.1.0.0	S0/0/0	1	10.2.0.0	S0/0/1	1
10.4.0.0	S0/0/0	2	10.4.0.0	S0/0/1	1	10.1.0.0	S0/0/1	2

Routeurs exécutant le  
protocole RIPv2

R3 :

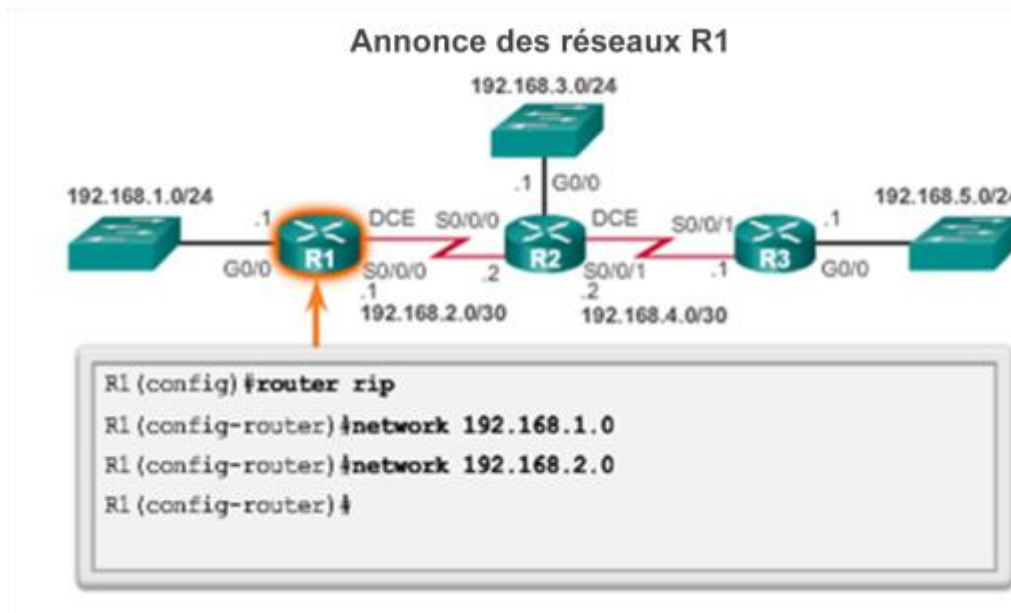
- Envoie les dernières informations relatives au réseau 10. 4. 0. 0 via l'interface Serial 0/0/1.
- Envoie les dernières informations relatives aux réseaux 10. 2. 0. 0 et 10. 3. 0. 0 via l'interface FastEthernet 0/0.
- Reçoit les dernières informations envoyées par R2 sur le réseau 10. 1. 0. 0 avec une métrique égale à 2.
- Stocke le réseau 10. 1. 0. 0 dans la table de routage avec une métrique égale à 2.
- Une mise à jour identique depuis R2 contient des informations sur le réseau 10. 2. 0. 0 avec une métrique égale à 1. Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.



## Configuration du protocole RIP

# Mode de configuration RIP du routeur

```
R1# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# router rip
R1(config-router)#
```





# Configuration du protocole RIP

## La vérification du routage RIP

### Vérification des paramètres RIP sur R1

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "rip"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Sending updates every 30 seconds, next due in 16 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Redistributing: rip

  Default version control: send version 1, receive any version
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
  GigabitEthernet0/0  1     1 2
  Serial0/0/0        1     1 2

Automatic network summarization is in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  192.168.1.0
  192.168.2.0

Routing Information Sources:
  Gateway         Distance    Last Update
  192.168.2.2      120        00:00:15
Distance: (default is 120)

R1#
```

### Vérification des routes RIP sur R1

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

      192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:24, Serial0/0/0
R       192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:24, Serial0/0/0
R       192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:24, Serial0/0/0
R1#
```



## Configuration du protocole RIP

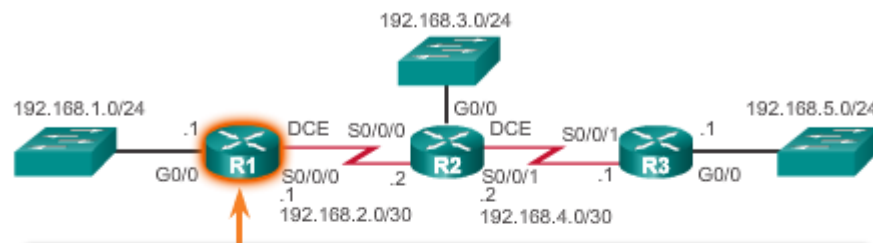
# Activer et vérifier le protocole RIPv2

### Vérification des paramètres RIP sur R1

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "rip"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Sending updates every 30 seconds, next due in 16 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
  GigabitEthernet0/0    1     1 2
  Serial0/0/0          1     1 2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.1.0
    192.168.2.0
  Routing Information Sources:
    Gateway          Distance    Last Update
```

### Activation et vérification de RIPv2 sur R1



```
R1(config)# router rip
R1(config-router)# version 2
R1(config-router)# ^Z
R1#
R1# show ip protocols | section Default

Default version control: send version 2, receive version 2
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
  GigabitEthernet0/0    2     2
  Serial0/0/0          2     2
R1#
```



## Configuration du protocole RIP

# Désactiver la fonction de récapitulation automatique

- Tout comme RIPv1, RIPv2 récapitule automatiquement les réseaux aux frontières du réseau principal par défaut.
- Pour modifier le comportement par défaut de récapitulation automatique du protocole RIPv2, utilisez la commande du mode de configuration du routeur **no auto-summary**.
- Cette commande n'a aucun effet lors de l'utilisation du protocole RIPv1.
- Une fois la récapitulation automatique désactivée, le protocole RIPv2 ne récapitule plus les réseaux dans leur adresse par classe au niveau des routeurs de périphérie. RIPv2 inclut maintenant tous les sous-réseaux et leurs masques appropriés dans ses mises à jour de routage.
- La commande **show ip protocols** indique à présent que la fonction de récapitulation réseau automatique n'est pas activée (automatic network summarization is not in effect).

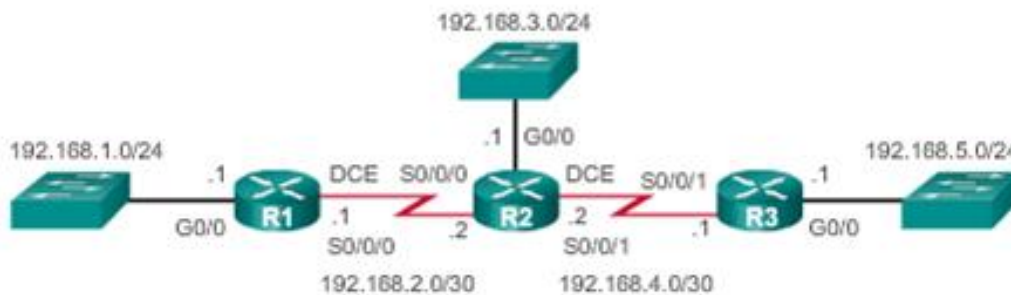




## Configuration du protocole RIP

# Configurer des interfaces passives

Configuration des interfaces passives sur R1



L'envoi de mises à jour non nécessaires sur un réseau local a une incidence sur le réseau à trois niveaux :

- Gaspillage de la bande passante
- Gaspillage des ressources
- Risque pour la sécurité

```
R1(config)# router rip
R1(config-router)# passive-interface g0/0
R1(config-router)# end
R1#
```

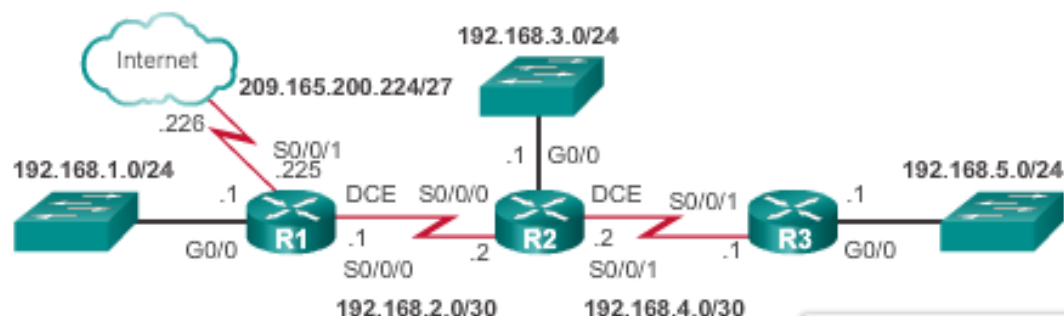
```
R1# show ip protocols | begin Default
Default version control: send version 2, receive version 2
Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
Serial0/0/0        2     2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  192.168.1.0
  192.168.2.0
Passive Interface(s):
  GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
  Gateway          Distance      Last Update
  192.168.2.2      120          00:00:06
Distance: (default is 120)
R1#
```



## Configuration du protocole RIP

# La propagation d'une route par défaut

Configuration d'une route par défaut sur R1



```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 S0/0/1 209.165.200.226
R1(config)# router rip
R1(config-router)# default-information originate
R1(config-router)# ^Z
R1#
*Mar 10 23:33:51.801: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from
console by console
R1# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network
0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.226, Serial0/0/1
    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2
masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected,
GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected,
GigabitEthernet0/0
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2
masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L    192.168.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:08,
```



## 3.3 La table de routage

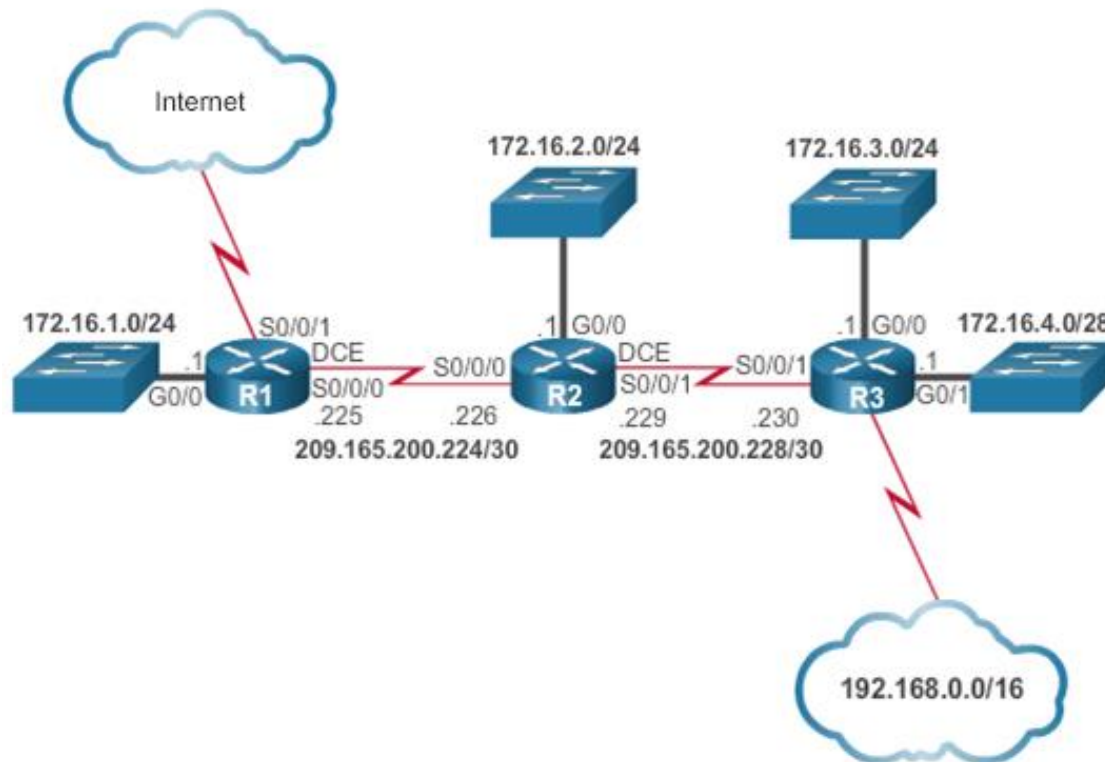




## Composants d'une entrée de route IPv4

# Les entrées de la table de routage

Topologie de référence





## Composants d'une entrée de route IPv4

# Les entrées de la table de routage

### Table de routage de R1

```
R1#show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.234 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.234, Serial0/0/1
    is directly connected, Serial0/0/1
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C    172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R    172.16.2.0/24 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12, Serial0/0/0
R    172.16.3.0/24 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12, Serial0/0/0
R    172.16.4.0/28 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12, Serial0/0/0
R 192.168.0.0/16 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:03, Serial0/0/0
    209.165.200.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C    209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
R    209.165.200.228/30 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12,
        Serial0/0/0
C    209.165.200.232/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    209.165.200.233/30 is directly connected, Serial0/0/1
R1#
```



## Composants d'une entrée de route IPv4

# Les entrées connectées directement

Origine de la route	Réseau de destination	Interface de sortie
C	172.16.1.0/24 is directly connected,	GigabitEthernet0/0
L	172.16.1.1/32 is directly connected,	GigabitEthernet0/0

## Interfaces directement connectées de R1

```

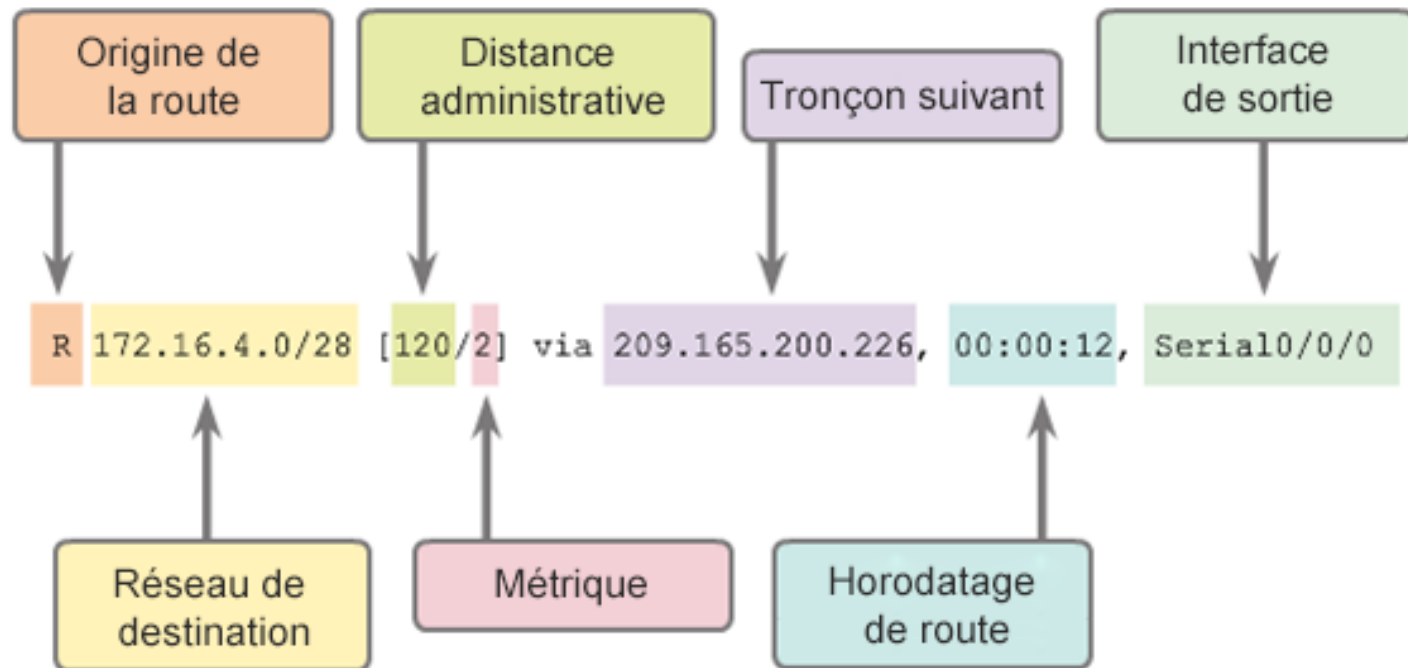
R1#show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.234 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.234, Serial0/0/1
    is directly connected, Serial0/0/1
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C    172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R    172.16.2.0/24 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12, Serial0/0/0
R    172.16.3.0/24 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12, Serial0/0/0
R    172.16.4.0/28 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12, Serial0/0/0
R    192.168.0.0/16 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:03, Serial0/0/0
    209.165.200.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C    209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
R    209.165.200.228/30 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12, Serial0/0/0
C    209.165.200.232/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    209.165.200.233/32 is directly connected, Serial0/0/1
R1#
  
```



## Composants d'une entrée de route IPv4

# Les entrées d'un réseau distant





Routes IPv4 apprises dynamiquement

# Les termes associés aux tables de routage

Les routes sont désignées sous les termes de :

- Meilleure route
- Route de niveau 1
- Route parent de niveau 1
- Routes enfant de niveau 2

Table de routage de R1

```
R1#show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.234 to network 0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.234, Serial0/0/1
      is directly connected, Serial0/0/1
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C      172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R      172.16.2.0/24 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
R      172.16.3.0/24 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
R      172.16.4.0/28 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
R      192.168.0.0/16 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:03,
      Serial0/0/0
      209.165.200.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C      209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
R      209.165.200.228/30 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
C      209.165.200.232/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      209.165.200.233/32 is directly connected, Serial0/0/1
R1#
```





## Routes IPv4 apprises dynamiquement

# La meilleure route

Une meilleure route est une entrée de table de routage qui contient soit une adresse IP de tronçon suivant, soit une interface de sortie.

Les routes link-local, connectées directement et apprises dynamiquement sont des meilleures routes.

### Meilleures routes de R1

```
R1#show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.234 to network 0.0.0.0

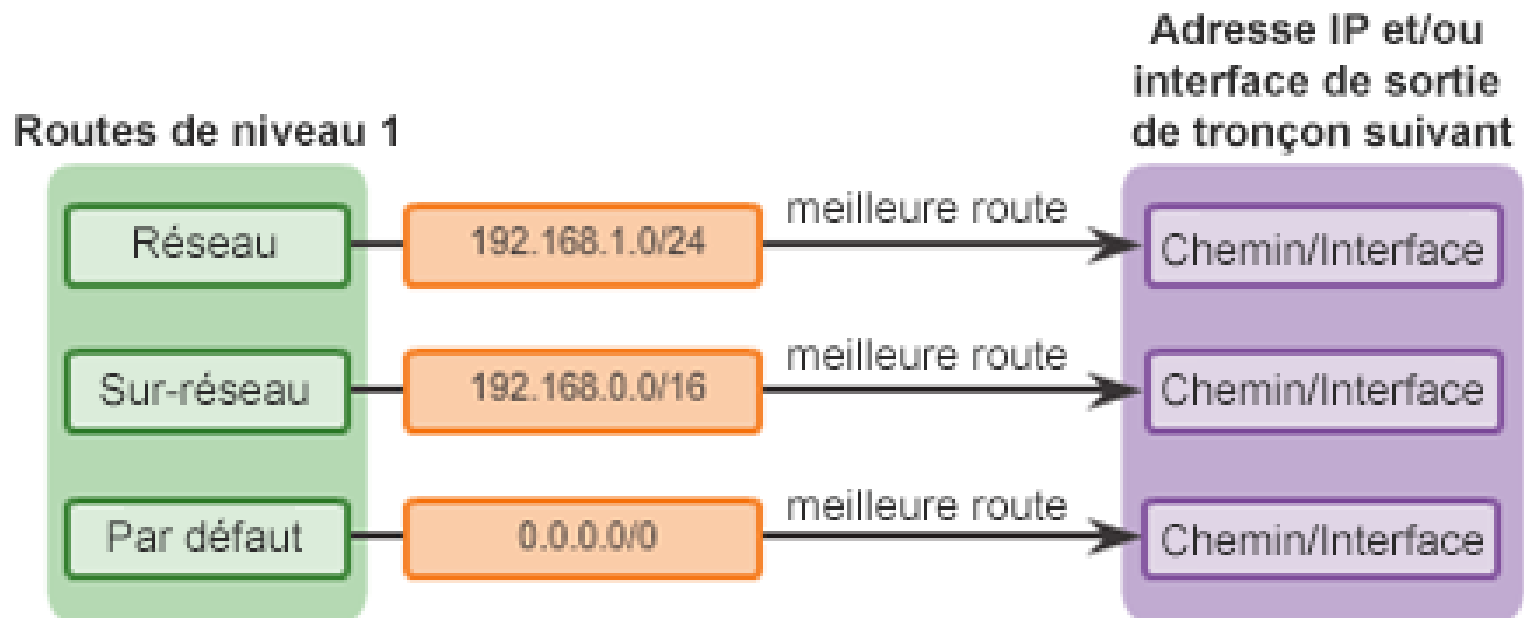
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.234, Serial0/0/1
      is directly connected, Serial0/0/1
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C      172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R      172.16.2.0/24 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
R      172.16.3.0/24 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
R      172.16.4.0/28 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
R      192.168.0.0/16 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:03,
      Serial0/0/0
      209.165.200.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C      209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
R      209.165.200.228/30 [120/1] via 209.165.200.226, 00:00:12,
      Serial0/0/0
C      209.165.200.232/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      209.165.200.233/32 is directly connected, Serial0/0/1
R1#
```



# Routes IPv4 apprises dynamiquement

## La route de niveau 1

### Sources de routes de niveau 1







## Routes IPv4 apprises dynamiquement

# La route parent de niveau 1

### Routes parent de niveau 1 de R1

```
R1#show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.234 to network
0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.234, Serial0/0/1
      is directly connected, Serial0/0/1
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3
      masks
C      172.16.1.0/24 is directly connected,
GigabitEthernet0/0
L      172.16.1.1/32 is directly connected,
GigabitEthernet0/0
R      172.16.2.0/24 [120/1] via 209.165.200.226,
00:00:12, Serial0/0/0
R      172.16.3.0/24 [120/2] via 209.165.200.226,
00:00:12, Serial0/0/0
R      172.16.4.0/28 [120/2] via 209.165.200.226,
00:00:12, Serial0/0/0
R      192.168.0.0/16 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:03,
Serial0/0/0
      209.165.200.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2
      masks
C      209.165.200.224/30 is directly connected,
Serial0/0/0
```



## Routes IPv4 apprises dynamiquement

# La route enfant de niveau 2

### Exemple de routes enfant de niveau 2

```
R1#show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.234 to network
0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.234, Serial0/0/1
      is directly connected, Serial0/0/1
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3
masks
C      172.16.1.0/24 is directly connected,
GigabitEthernet0/0
L      172.16.1.1/32 is directly connected,
GigabitEthernet0/0
R      172.16.2.0/24 [120/1] via 209.165.200.226,
00:00:12, Serial0/0/0
R      172.16.3.0/24 [120/2] via 209.165.200.226,
00:00:12, Serial0/0/0
R      172.16.4.0/28 [120/2] via 209.165.200.226,
00:00:12, Serial0/0/0
R      192.168.0.0/16 [120/2] via 209.165.200.226, 00:00:03,
Serial0/0/0
      209.165.200.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2
masks
C      209.165.200.224/30 is directly connected,
Serial0/0/0
```



## Le processus de recherche de route IPv4

# Le processus de recherche de route

1. Si la meilleure correspondance est une meilleure route de niveau 1, la route est alors utilisée pour transférer le paquet.
2. Si la meilleure correspondance est une route parent de niveau 1, passez à l'étape suivante.
3. Le routeur examine les routes enfant (les routes de sous-réseau) de la route parent à la recherche d'une meilleure correspondance.
4. En cas de correspondance avec une route enfant de niveau 2, ce sous-réseau est utilisé pour transférer le paquet.
5. Si vous ne trouvez pas de correspondance avec une route enfant de niveau 2, passez à l'étape suivante.



## Le processus de recherche de route IPv4

# Le processus de recherche de route (suite)

6. Le routeur continue à rechercher des routes de super-réseau de niveau 1 dans la table de routage, notamment la route par défaut, le cas échéant.
7. En cas de correspondance inférieure avec une route de super-réseau de niveau 1 ou une route par défaut, le routeur utilise maintenant cette route pour transférer le paquet.
8. En cas d'absence de correspondance avec une route de la table de routage, le routeur supprime le paquet.



## Le processus de recherche de route IPv4

# Meilleure route = correspondance la plus longue

Correspondances pour le paquet destiné à 172.16.0.10

Destination du paquet IP	172.16.0.10	10101100.00010000.00000000.00001010
--------------------------	-------------	-------------------------------------

Route 1	172.16.0.0/12	10101100.00010000.00000000.00000000
Route 2	172.16.0.0/18	10101100.00010000.00000000.00000000
Route 3	172.16.0.0/26	10101100.00010000.00000000.00000000



Correspondance la plus longue pour la destination du paquet IP



Le processus de recherche de route IPv4

## Les entrées de la table de routage IPv6

- Les composants de la table de routage IPv6 ressemblent beaucoup à ceux de la table de routage IPv4 (interfaces connectées directement, routes statiques et routes apprises de manière dynamique).
- Par nature, IPv6 est sans classe, toutes les routes sont donc des meilleures routes de niveau 1. Il n'y a aucun parent de niveau 1 pour les routes enfant de niveau 2.





## Analyse d'une table de routage IPv6

# Les entrées connectées directement

Table de routage IPv6 de R1

```
R1#show ipv6 route
```

<Output omitted>

```
C 2001:DB8:CAFE:1::/64 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:1::1/128 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, receive
D 2001:DB8:CAFE:2::/64 [90/3524096]
  via FE80::3, Serial0/0/1
D 2001:DB8:CAFE:3::/64 [90/2170112]
  via FE80::3, Serial0/0/1
C 2001:DB8:CAFE:A001::/64 [0/0]
  via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:A001::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/0, receive
D 2001:DB8:CAFE:A002::/64 [90/3523840]
  via FE80::3, Serial0/0/1
C 2001:DB8:CAFE:A003::/64 [0/0]
  via Serial0/0/1, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:A003::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/1, receive
L FF00::/8 [0/0]
  via Null0, receive
R1#
```

Routes directement connectées sur R1

```
R1#show ipv6 route
```

<Output omitted>

```
C 2001:DB8:CAFE:1::/64 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:1::1/128 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, receive
D 2001:DB8:CAFE:2::/64 [90/3524096]
  via FE80::3, Serial0/0/1
D 2001:DB8:CAFE:3::/64 [90/2170112]
  via FE80::3, Serial0/0/1
C 2001:DB8:CAFE:A001::/64 [0/0]
  via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:A001::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/0, receive
D 2001:DB8:CAFE:A002::/64 [90/3523840]
  via FE80::3, Serial0/0/1
C 2001:DB8:CAFE:A003::/64 [0/0]
  via Serial0/0/1, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:A003::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/1, receive
L FF00::/8 [0/0]
  via Null0, receive
R1#
```

Réseau connecté directement

Origine de la route

Métrique

Interface de sortie

Distance administrative



## Analyse d'une table de routage IPv6

# Les entrées d'un réseau IPv6 distant

Entrées de réseau distant sur R1

```
R1#show ipv6 route
```

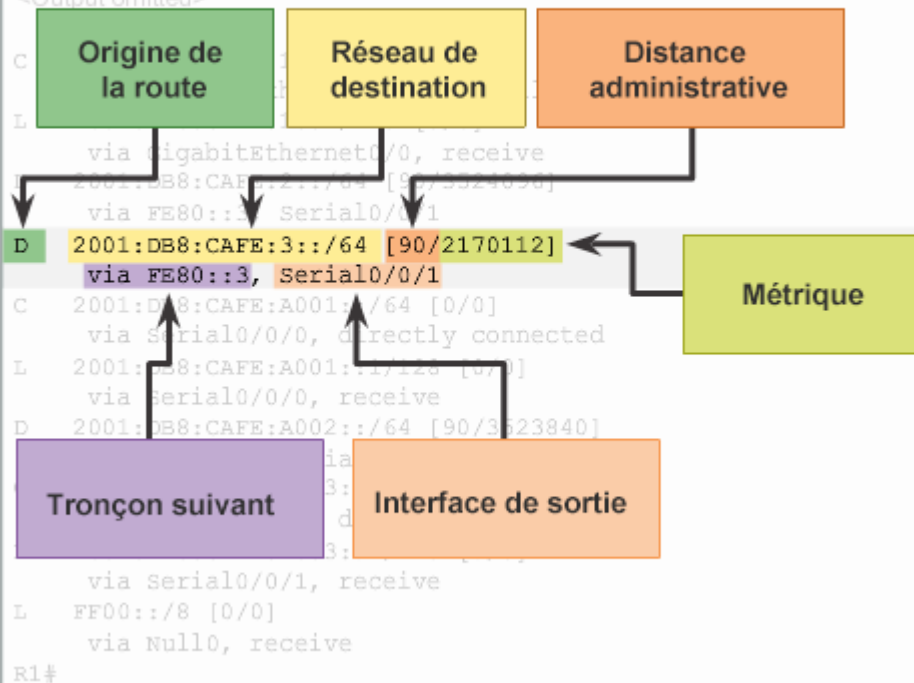
<Output omitted>

```
C 2001:DB8:CAFE:1::/64 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:1::1/128 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, receive
D 2001:DB8:CAFE:2::/64 [90/3524096]
  via FE80::3, Serial0/0/1
D 2001:DB8:CAFE:3::/64 [90/2170112]
  via FE80::3, Serial0/0/1
C 2001:DB8:CAFE:A001::/64 [0/0]
  via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:A001::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/0, receive
D 2001:DB8:CAFE:A002::/64 [90/3523840]
  via FE80::3, Serial0/0/1
C 2001:DB8:CAFE:A003::/64 [0/0]
  via Serial0/0/1, directly connected
L 2001:DB8:CAFE:A003::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/1, receive
L FF00::/8 [0/0]
  via Null0, receive
R1#
```

Entrées de réseau distant sur R1

```
R1#show ipv6 route
```

<Output omitted>



## 3.4 Résumé





# Chapitre 3 : résumé

Les protocoles de routage dynamiques :

- Sont utilisés par les routeurs pour détecter automatiquement les réseaux distants à partir des autres routeurs.
- Leur rôle : détection des réseaux distants, actualisation des informations de routage, choix du meilleur chemin vers les réseaux de destination et capacité à trouver un autre meilleur chemin si l'actuel n'est plus disponible.
- C'est le choix idéal pour les grands réseaux, mais le routage statique est mieux adapté aux réseaux d'extrémité.
- Ils sont conçus pour signaler les modifications aux autres routeurs.



## Chapitre 3 : résumé (suite)

Les protocoles de routage dynamiques :

- Ils sont chargés de détecter les réseaux distants et de gérer des informations précises sur le réseau.
- En cas de modification de la topologie, les protocoles de routage propagent ces informations dans l'ensemble du domaine de routage.
- Convergence : le processus qui consiste à amener toutes les tables de routage à un même état de cohérence, dans lequel tous les routeurs du même domaine ou de la même zone de routage disposent d'informations complètes et précises sur le réseau. Certains protocoles de routage convergent plus rapidement que d'autres.



# Chapitre 3 : résumé (suite)

Les protocoles de routage dynamiques :

- Les routeurs Cisco utilisent la valeur de la distance administrative pour déterminer la source de routage à utiliser.
- Chaque protocole de routage dynamique possède une valeur de distance administrative unique, il en va de même pour les routes statiques et les réseaux directement connectés.
- Les réseaux connectés directement sont la source privilégiée. Viennent ensuite les routes statiques, puis divers protocoles de routage dynamique.