

Chapitre 4

Protocole RIP

1. Historique de RIP (Routing Information Protocol)

- _ RIPv1 : RFC1058 (06/88)
- _ RIPv2 : RFC1387, RFC1388 (01/93), RFC1723 (04/94)
- _ Permet le routage CIDR
- _ Diffusion multicast (224.0.0.9) plutôt que broadcast
- _ Permet l'authentification des routeurs
- _ RIPng : RFC2080 (01/97), RFC2453 (11/98)
- _ Adaptation pour IPv6

2. Contexte d'utilisation de RIP

- Usage pour des réseaux de diamètre < à 15 routeurs
- _ Utilisation d'une métrique fixe
- _ Pas de possibilité de prendre en compte d'éléments variables dans le temps
- _ Une métrique composite est possible, mais elle sera statique et elle peut réduire le diamètre maximal effectif du réseau
- _ Temps de convergence de quelques minutes acceptable
- _ En IPv4 et/ou IPv6

3. Fonctionnement de RIP

- _ Basé sur l'algorithme de Belleman-Ford (type distance-vecteur)
- _ À chaque route (@IP+netmask) est associée une métrique (M) qui est sa distance exprimée en nombre de routeurs à traverser
- _ Chaque routeur envoie à ses voisins ses informations de routage (les réseaux qu'il sait router et métriques associées)
 - Toutes les 30 secondes systématiquement
- _ Si un routeur reçoit d'un voisin ses informations de routage
 - _ Il calcule les métriques locales des routes apprises ($M + 1$)
 - _ Sélectionne les meilleures routes et en déduit sa table de routage
 - _ Envoie à ses voisins ses nouvelles informations de routage si elles ont changé

NB: L'algorithme cherche à produire les routes de métriques minimales, mais il est nécessaire d'avoir un mécanisme permettant de faire augmenter la métrique d'une route (cf. la propagation des routes invalides par 'poison reverse'). Pour ce faire une route annoncée par le voisin qui est le 'next hop' d'une route déjà connue est toujours installée, même si sa métrique est plus importante que la route actuelle.

- _ Fonctionne au-dessus des ports udp 520 (IPv4), 521 (IPv6)
- _ Amélioration de la convergence et de la stabilité
- _ Élimination des boucles

- _ *poison reverse* : les routes en provenance d'un voisin lui sont ré-annoncées avec une métrique infinie
- _ *split horizon* : la métrique maximum est de 15
- _ Minuteurs associés
- _ *routing-update* (30 secondes \pm 0 à 5 secondes)
- _ *route-timeout* (180 secondes)
- _ *route-flush* ou *garbage-collection* (120 secondes)

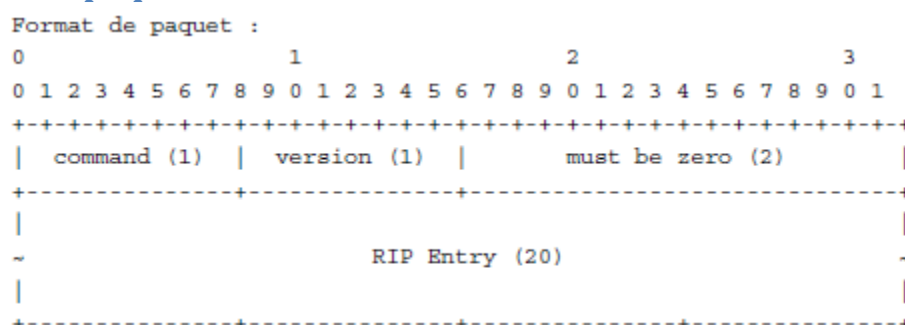
4. Définition des timers

- _ **routing-update** : période maximale entre deux annonces pour un routeur.
- _ **route-timeout** : durée de vie associée à chacune des routes apprise par RIP. Après expiration de ce minuteur, la route est marquée comme invalide dans la table des informations RIP. Elle ne sera effacée que lorsque le minuteur route-flush expire. Ce mécanisme permet à un routeur de propager l'information de route invalide vers ses voisins (pour tenir compte d'une interface réseau qui devient inopérante par exemple). Si pendant ce temps une nouvelle route vers ce préfixe est apprise, elle remplace la route invalide.
- _ **route-flush** : périodicité de nettoyage de la table des informations RIP. Les routes marquées comme invalides sont effacées.

NB: Si tous les routeurs utilisaient des minuteurs *routing-update* paramétrés avec la même valeur de 30 secondes par exemple, il se produirait au bout d'un certain un phénomène de synchronisation de leurs annonces RIP. Pour éviter ce phénomène qui conduirait à des rafales de paquets et des risques de congestion cycliques, les valeurs effectives des minuteurs sont perturbées aléatoirement de 0 à 5 secondes.

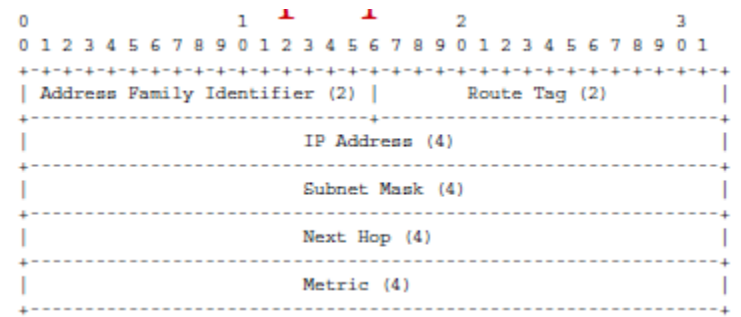
5. Format des paquets RIPv2

5.1 Format de paquet :



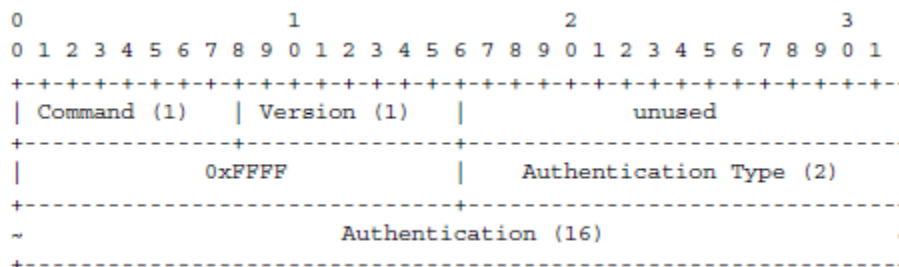
- _ **Commande** : indique si le paquet est une requête ou une réponse. La requête est une demande d'avoir la table des informations de routage. La réponse peut être non sollicitée (cas des émissions régulières faites par les routeurs) ou sollicitée par une requête.
- _ **Version** : 2 actuellement (la version 1 de RIP n'est plus utilisée)

5.2 Entrée des paquets RIPv2

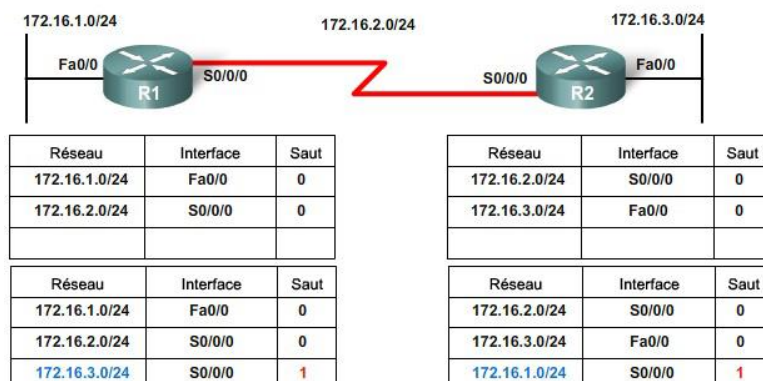


- _ **AFI** : (Address Family Identifier) type de protocole
- _ **Route tag** : marqueur qui peut être utilisé pour distinguer les routes internes (au protocole (appries par RIP) des routes appries par d'autres protocoles (ex. OSPF).
- _ **Adresse du réseau** : Adresse IP donnant le préfixe
- _ **Masque du réseau** : champ binaire dont les bits positionnés à 1 donnent la longueur du préfixe
- _ **Adresse du routeur cible** : adresse IP où il faut router les paquets à destination du réseau cible
- _ **Métrique** : valeur de la métrique (nombre compris entre 1 et 15)
- _ Un préfixe est constitué de l'ensemble {adresse du réseau , masque du réseau}.
- _ Une route est constituée de l'ensemble des informations {AFI, tag, préfixe, adresse IP du routeur cible, métrique}.
- _ Les paquets de type réponse peuvent contenir jusqu'à 25 routes par paquet. S'il y a plus de 25 routes à envoyer, plusieurs paquets sont émis.

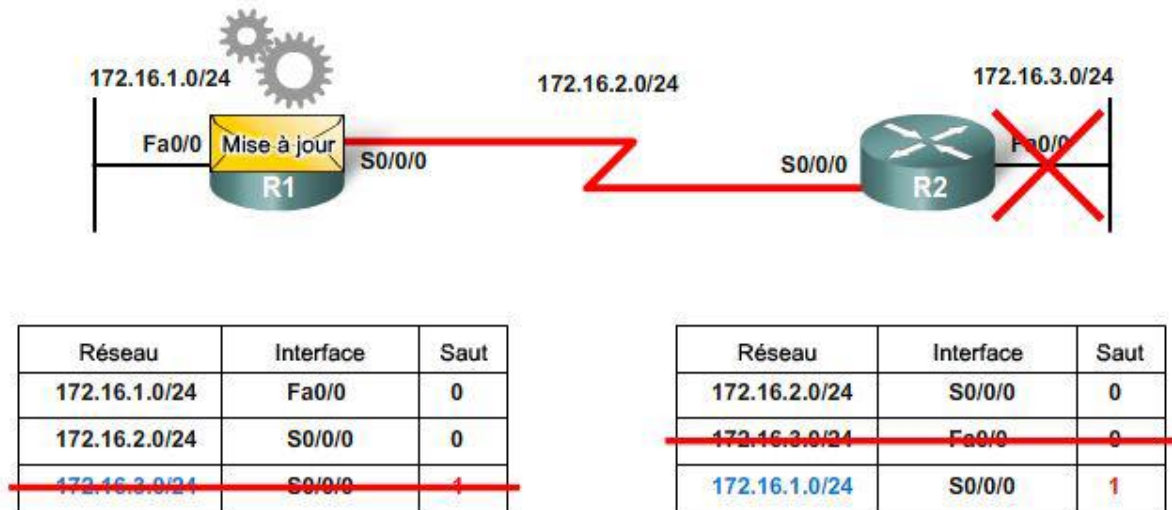
5.3 Entrée pour l'authentification



6. Mise à jour et installation de la table de routage

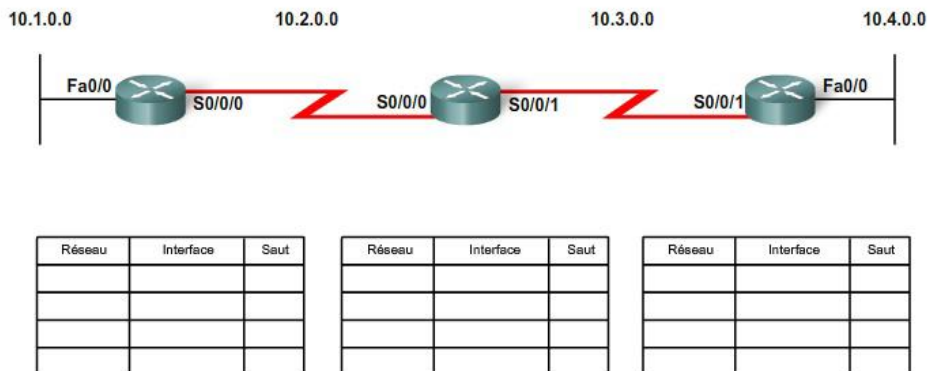


7. Détection et modification topologiques et réaction



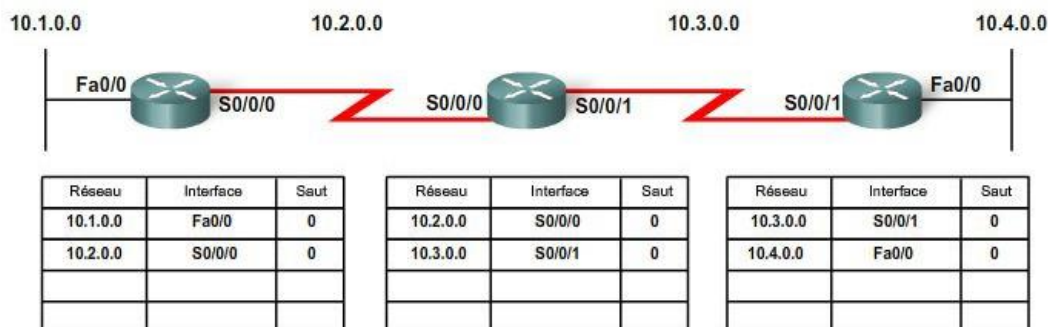
8. Exercice RIP

Protocole RIP : terminer les tables de routages de ces routeurs étape par étape : Démarrage à froid ; mise à jour par des échanges sur le nb de sauts de chaque tronçon suivant



Solution : étape 1

Démarrage à froid



R1 :

10.1.0.0 disponible via l'interface FastEthernet 0/0
10.2.0.0 disponible via l'interface Serial 0/0/0

R2

10.2.0.0 disponible via l'interface Serial 0/0/0
10.3.0.0 disponible via l'interface Serial 0/0/1

R3

10.3.0.0 disponible via l'interface Serial 0/0/0
10.4.0.0 disponible via l'interface FastEthernet 0/0

Solution : étape 2



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

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

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

Solution : étape 3

R1

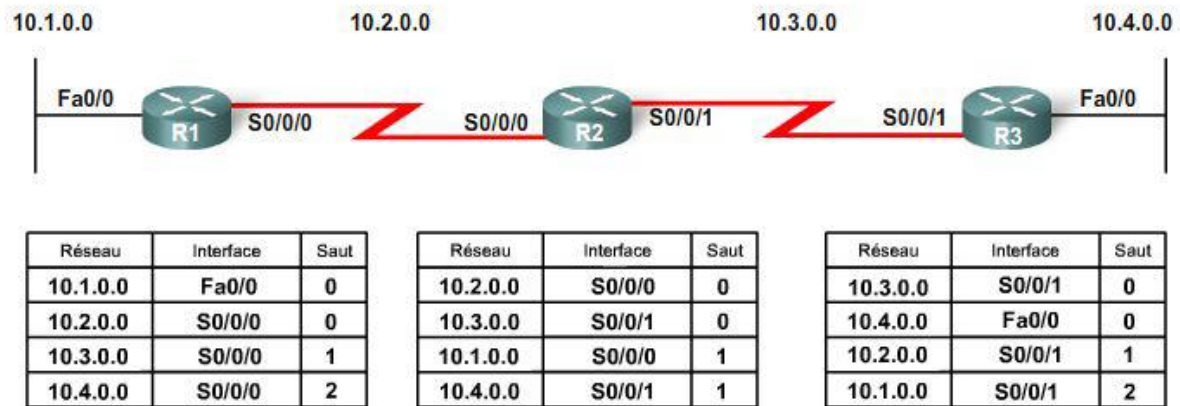
Envoie une mise à jour à 10.1.0.0 via Serial 0/0/0.
Envoie une mise à jour à 10.2.0.0 et 10.3.0.0 via FastEthernet 0/0.
Reçoit une mise à jour de R2 sur le réseau 10.4.0.0 avec une mesure de 2.
Stocke le réseau 10.4.0.0 dans la table de routage avec une mesure de 2.
La même mise à jour de R2 contient des informations sur le réseau 10.3.0.0 avec une mesure de 1.
Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.

R2

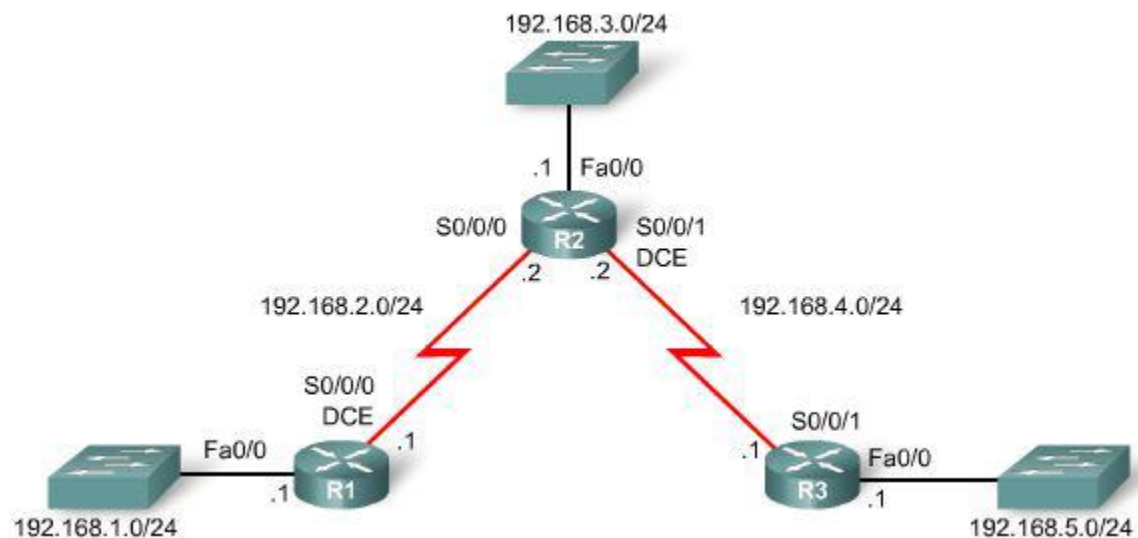
Envoie une mise à jour à 10.3.0.0 et 10.4.0.0 via Serial 0/0/0.
Envoie une mise à jour à 10.1.0.0 et 10.2.0.0 via Serial 0/0/1.
Reçoit une mise à jour de R1 sur le réseau 10.1.0.0. Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.
Reçoit une mise à jour de R3 sur le réseau 10.4.0.0. Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.

R3

Envoie une mise à jour à 10.4.0.0 via Serial 0/0/0.
Envoie une mise à jour à 10.2.0.0 et 10.3.0.0 via FastEthernet 0/0.
Reçoit une mise à jour de R2 sur le réseau 10.1.0.0 avec une mesure de 2.
Stocke le réseau 10.1.0.0 dans la table de routage avec une mesure de 2.
La même mise à jour de R2 contient des informations sur le réseau 10.2.0.0 avec une mesure de 1.
Aucune modification n'est intervenue ; par conséquent, les informations de routage restent les mêmes.



9. Commande Cisco RIP



Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0
	S0/0/1	192.168.4.2	255.255.255.0
R3	Fa0/0	192.168.5.1	255.255.255.0
	S0/0/1	192.168.4.1	255.255.255.0


```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
R1(config)#router ?
  bgp      Border Gateway Protocol (BGP)
  egp      Exterior Gateway Protocol (EGP)
  eigrp     Enhanced Interior Gateway Protocol (EIRGP)
  igrp      Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)
  isis      ISO IS-IS
  iso-igrp  IGRP for OSI networks
  mobile    Mobile routes
  odr       On Demand stub Routes
  ospf      Open Shortest Path First (OSPF)
  rip       Routing Information Protocol (RIP)

R1(config)#router rip
R1(config-router)#
```

8.1 Network

La commande network est exécutée comme suit :

Router(config-router)#network directly-connected-classful-network-address

La commande network active le protocole RIP sur toutes les interfaces qui appartiennent à un réseau spécifique. Les interfaces associées envoient et reçoivent maintenant les mises à jour RIP.

Elle annonce le réseau spécifié dans les mises à jour de routage RIP envoyées aux autres routeurs toutes les 30 secondes.

Si on fait entrer une adresse de sous-réseau, l'IOS la convertit automatiquement en adresse réseau par classe. Par exemple, si on exécute la commande **network 192.168.1.32**, le routeur la convertira en **network 192.168.1.0**.

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#network 192.168.2.0
```

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 192.168.2.0
R2(config-router)#network 192.168.3.0
R2(config-router)#network 192.168.4.0
```

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
```

Que se passe-t-il si vous entrez une @ de sous-réseau ou @IP d'interface au lieu d'une @ réseau par classes ?

[R3\(config\)#router rip](#)

[R3\(config-router\)#network 192.168.4.0](#)

[R3\(config-router\)#network 192.168.5.1](#)

l'IOS corrige l'entrée et indique l'adresse réseau par classe. Voir la vérification :

[R3#show running-config](#)

!

[router rip](#)

network 192.168.4.0
 network 192.168.5.0
 !

8.2 Vérification de la convergence (Show ip route)

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
R    192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:02, Serial0/0/0
R    192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:02, Serial0/0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:02, Serial0/0/0
```

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:12, Serial0/0/1
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:24, Serial0/0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/2] via 192.168.4.2, 00:00:08, Serial0/0/1
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:08, Serial0/0/1
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:08, Serial0/0/1
```

Explication

Par exemple, la sortie affichée par R1 :

R 192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:23, Serial0/0/0

Interprétation d'une route RIP dans la table de routage

Résultat	Description
R	Identifie la source de la route comme étant RIP.
192.168.5.0	Indique l'adresse du réseau distant.
/24	Masque de sous-réseau utilisé pour ce réseau
[120/2]	Distance administrative (120) et mesure (2 sauts)
via 192.168.2.2	Spécifie l'adresse du prochain routeur (R2) auquel le trafic doit être envoyé pour atteindre le réseau distant.
00:00:23	Spécifie la durée depuis la mise à jour de la route (en l'occurrence, 23 secondes). Une nouvelle mise à jour est prévue dans 7 secondes.
Serial0/0/0	Spécifie l'interface locale qui donne accès au réseau distant.

8.3 Show ip protocols

la commande **show ip protocols** est utilisée pour : 1) afficher le protocole de routage actuellement configuré sur le routeur ; 2) vérifier si le routage RIP est configuré ; 3) vérifier si les interfaces appropriées envoient et reçoivent des mises à jour RIP ; 4) vérifier si le routeur annonce les réseaux appropriés ; 5) vérifier si les voisins RIP envoient des mises à jour.

```
R2#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
    Interface                Send Recv Triggered RIP Key-chain
  FastEthernet0/0            1      1 2
  Serial0/0/0                1      1 2
  Serial0/0/1                1      1 2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.2.0
    192.168.3.0
    192.168.4.0
  Routing Information Sources:
    Gateway          Distance    Last Update
    192.168.2.1        120         00:00:18
    192.168.4.1        120         00:00:22
  Distance: (default is 120)
```

8.4 Debug ip rip

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: received v1 update from 192.168.2.1 on Serial0/0/0
    192.168.1.0 in 1 hops
RIP: received v1 update from 192.168.4.1 on Serial0/0/1
    192.168.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.4.0 metric 1
    network 192.168.5.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.3.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
    network 192.168.3.0 metric 1
    network 192.168.4.0 metric 1
    network 192.168.5.0 metric 2
R2#undebug all
All possible debugging has been turned off
```

8.5 La commande passive-interface

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

En transportant des mises à jour inutiles, la bande passante est gaspillée. Puisque les mises à jour RIP sont diffusées, les commutateurs transféreront les mises à jours à partir de tous les ports.

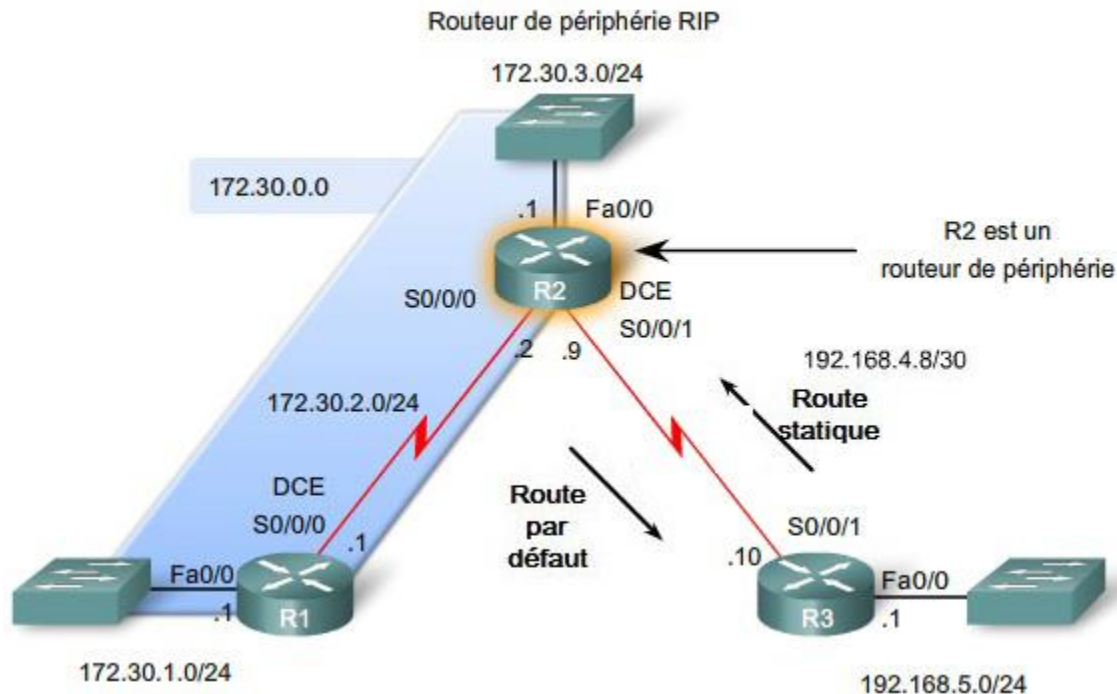
Tous les périphériques présents sur le réseau local doivent traiter la mise à jour jusqu'aux couches transport, où le périphérique de réception ignorera la mise à jour.

L'annonce des mises à jour sur un réseau de diffusion constitue un risque sécuritaire. Les mises à jour RIP peuvent être interceptées par un logiciel d'analyse de paquets. Les mises à jour de routage peuvent être modifiées et retournées au routeur, avec des mesures fausses qui corrompent la table de routage et égarent le trafic.

La commande `passive-interface` qui empêche la transmission des mises à jours de routage via une interface de routeur tout en continuant à autoriser l'annonce de ce réseau aux autres routeurs.

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/0
R2(config-router)#end
R2#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 14 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
    Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  Serial0/0/0          1     1 2
  Serial0/0/1          1     1 2
  Automatic network summarization is in effect
  Routing for Networks:
    192.168.2.0
    192.168.3.0
    192.168.4.0
  Passive Interface(s):
    FastEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    192.168.2.1         120          00:00:27
    192.168.4.1         120          00:00:23
  Distance: (default is 120)
```

8.6 Configuration d'une route statique + route par défaut



- Désactiver le routage RIP sur R2 pour le réseau 192.168.4.0 uniquement.
- Configurer R2 avec une route par défaut pointant vers R3.

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#no network 192.168.4.0
R2(config-router)#exit
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/0/1
```

- Désactiver entièrement le routage RIP sur R3.
- Configurer R3 avec une route statique pointant vers R2.

```
R3(config)#no router rip
R3(config)#ip route 172.30.0.0 255.255.252.0 serial 0/0/1
```

```

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

    172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C       172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
R       172.30.3.0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:05, Serial0/0/0

R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R       172.30.1.0 [120/1] via 172.30.2.1, 00:00:03, Serial0/0/0
C       172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.30.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
    192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
S*     0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1

R3#show ip route
Gateway of last resort is not set

    172.30.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
S       172.30.0.0 is directly connected, Serial0/0/1
    192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
C       192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

```

8.7 Propagation de la route par défaut via R2

```

R2(config)#router rip
R2(config-router)#default-information originate
R2(config-router)#end
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (172.30.2.2)
RIP: build update entries
      subnet 0.0.0.0 metric 1
      subnet 172.30.3.0 metric 2
R2#undebug all
All possible debugging has been turned off

```

R2 envoie une route « à quatre zéros » à R1.


```

R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B- BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

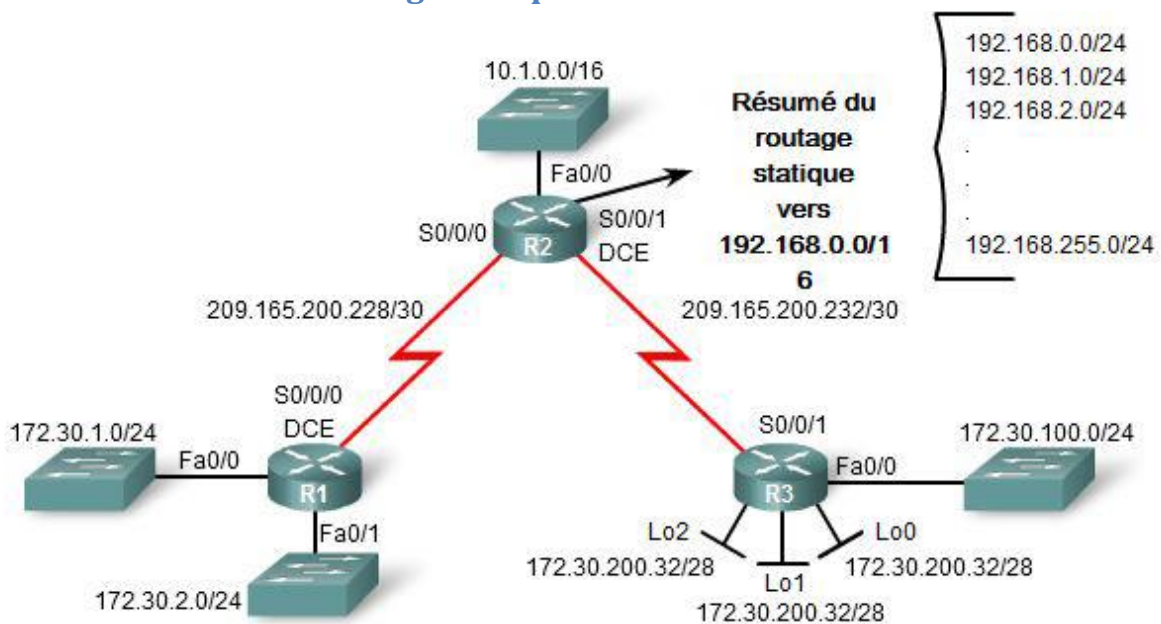
Gateway of last resort is 172.30.2.2 to network 0.0.0.0

 172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C 172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
R 172.30.3.0 [120/1] via 172.30.2.2 00:00:16, Serial0/0/0
C 172.30.1.0 is directly connected, Fast Ethernet0/0
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:16, Serial0/0/0

```

R1 dispose d'une « passerelle de secours », une route par défaut alternative.

8.8 Redistribution de routage statique



```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 172.30.0.0
R1(config-router)#network 209.165.200.0
```

```
R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 null0
R2(config)#router rip
R2(config-router)#redistribute static
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#network 209.165.200.0
```

Route statique configurée et redistribuée.

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 172.30.0.0
R3(config-router)#network 209.165.200.0
```

Pour configurer la route de super-réseau statique sur R2, la commande suivante est utilisée :
R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 Null0

N'oubliez pas que le regroupement de route permet à une seule entrée de route de haut niveau de représenter plusieurs routes de niveau inférieur, ce qui permet de réduire la taille des tables de routage. La route statique sur R2 utilise un masque /16 pour résumer les 256 réseaux compris entre 192.168.0.0/24 et 192.168.255.0/24.

L'espace d'adressage représenté par le regroupement de route statique 192.168.0.0/16 n'existe en fait pas. Pour simuler cette route statique, nous utilisons une interface Null comme interface de sortie. Il n'est pas nécessaire de saisir de commandes pour créer ou configurer l'interface Null. Elle est toujours active mais ne transfère ni ne reçoit de trafic. Le trafic envoyé à l'interface Null est abandonné.

La deuxième commande à entrer est la commande redistribute static :

```
R2(config-router)#redistribute static
```

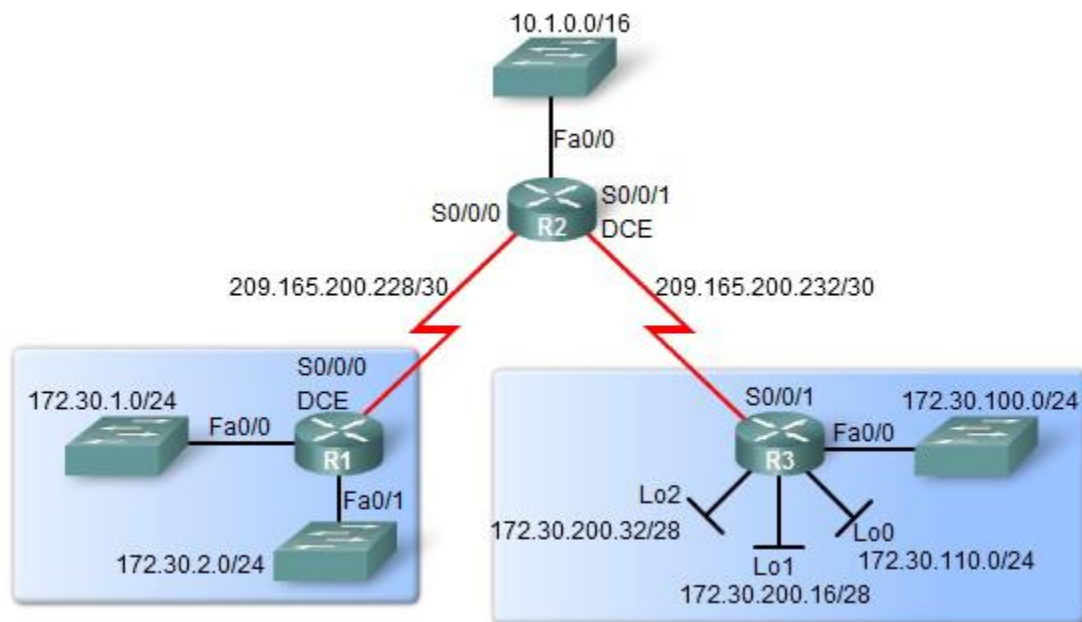
La redistribution consiste à prendre les routes d'une source de routage pour les envoyer vers une autre source de routage. Dans l'exemple de topologie présent, le processus RIP sur R2 doit redistribuer la route statique (192.168.0.0/16) en important la route dans RIP, puis en l'envoyant à R1 et R3 à l'aide du processus RIP.

La redistribution de route statique doit se faire en RIPv2 : Nous avons configuré la route statique 192.168.0.0 avec un masque /16. Il compte moins de bits que le masque de classe C par classe /24. Le masque ne correspondant pas à la classe ni à un sous-réseau de la classe, RIPv1 n'inclut pas cette route dans ses mises à jour vers d'autres routeurs. alors que RIPv2 le fait

9. Limitations de RIPv1

Topologie d'étude

Soit la topologie suivante



Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau
R1	Fa0/0	172.30.1.1	255.255.255.0
	Fa0/1	172.30.2.1	255.255.255.0
	S0/0/0	209.165.200.230	255.255.255.252
R2	Fa0/0	10.1.0.1	255.255.0.0
	S0/0/0	209.165.200.229	255.255.255.252
	S0/0/1	209.165.200.233	255.255.255.252
R3	Fa0/0	172.30.100.1	255.255.255.0
	Lo0	172.30.110.1	255.255.255.0
	Lo1	172.30.200.17	255.255.255.240
	Lo2	172.30.200.33	255.255.255.240
	S0/0/1	209.165.200.234	255.255.255.252

Configuration des trois routeurs

```
R1#show startup-config
interface FastEthernet0/0
 ip address 172.30.1.1 255.255.255.0
interface FastEthernet0/1
 ip address 172.30.2.1 255.255.255.0
interface Serial0/0/0
 description Link to R2
 ip address 209.165.200.230 255.255.255.252
 clock rate 64000
```

```
R2#show startup-config
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.1.0.1 255.255.0.0
!
interface Serial0/0/0
 description Link to R1
 ip address 209.165.200.229 255.255.255.252
!
interface Serial0/0/1
 description Link to R3
 ip address 209.165.200.233 255.255.255.252
 clock rate 64000
```

```
R3#show startup-config
interface FastEthernet0/0
 ip address 172.30.100.1 255.255.255.0
interface Serial0/0/1
 description Link to R2
 ip address 209.165.200.234 255.255.255.252
interface Loopback0
 ip address 172.30.110.1 255.255.255.0
interface Loopback1
 ip address 172.30.200.17 255.255.255.240
interface Loopback2
 ip address 172.30.200.33 255.255.255.240
```

10. VLSM

Affecté à	Sous-réseau	Réseau	Plage d'hôtes	Diffusion	
	0	172.30.0.0	172.30.0.1 – 172.30.0.254	172.30.0.255	
R1 Fa0/0	1	172.30.1.0	172.30.1.1 – 172.30.1.254	172.30.1.255	
R1 Fa0/1	2	172.30.2.0	172.30.2.1 – 172.30.2.254	172.30.2.255	
	3	172.30.3.0	172.30.3.1 – 172.30.3.254	172.30.3.255	
	4	172.30.4.0	172.30.4.1 – 172.30.4.254	172.30.4.255	
	...				
R3 Fa0/0	100	172.30.100.0	172.30.100.1 – 172.30.100.254	172.30.100.255	
	...				
R3 Lo0	110	172.30.110.0	172.30.110.1 – 172.30.110.254	172.30.110.255	
	...				
Redivisé en sous-réseaux	200	172.30.200.0	172.30.200.1 – 172.30.200.254	172.30.200.255	
	...				
	255	172.30.255.0	172.30.255.1 – 172.30.255.254	172.30.255.255	

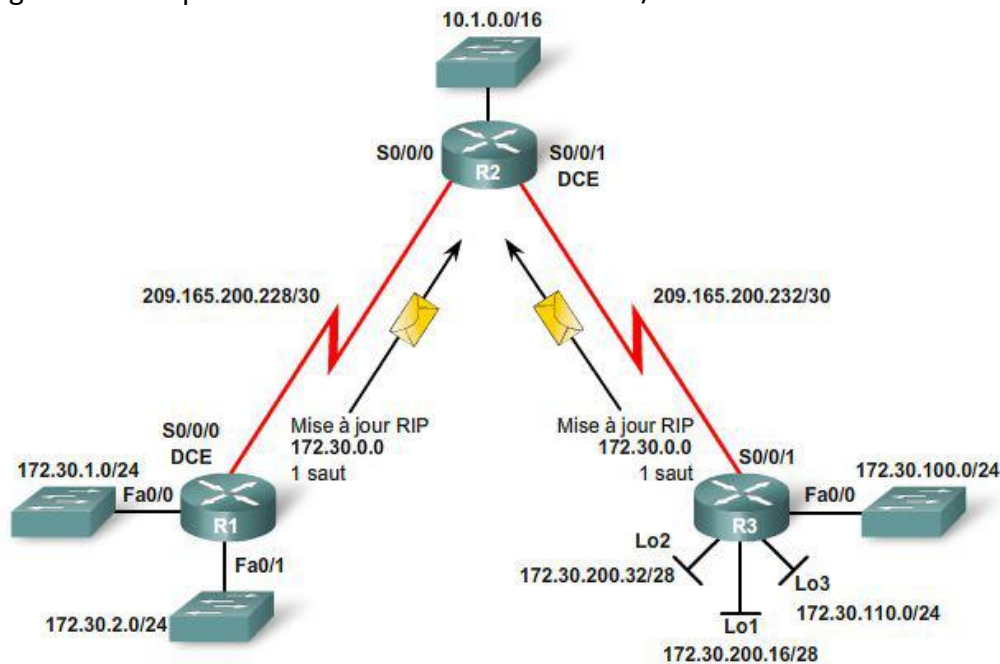
Sous-réseaux 256/24

	Sous-réseau	Réseau	Plage d'hôtes	Diffusion	
	0	172.30.200.0	172.30.200.1 – 172.30.200.14	172.30.200.15	
R3 Lo1	1	172.30.200.16	172.30.200.17 – 172.30.200.30	172.30.200.31	
	2	172.30.200.32	172.30.200.33 – 172.30.200.46	172.30.200.47	
R3 Lo2	3	172.30.200.48	172.30.200.49 – 172.30.200.62	172.30.200.63	
	...				
	15	172.30.200.240	172.30.200.241 – 172.30.200.254	172.30.200.255	

Sous-réseaux 16/28

Résumé automatique

RIPv1 résume les réseaux au niveau des périphéries de réseau principal. RIPv1 résume les sous-réseaux 172.30.0.0 de R1 et R3 dans l'adresse réseau principal par classe de 172.30.0.0 lors de l'envoi de mises à jour de routage vers R2. Au niveau de R2, les deux mises à jour ont un coût égal d'un saut pour atteindre le réseau 172.30.0.0/16.



Vérification de connectivité

R2 obtient des résultats incohérents lorsqu'il tente d'exécuter une requête ping sur une adresse d'un des sous-réseaux 172.30.0.0.

Notez que R2 possède deux routes de valeur égale dans le réseau 172.30.0.0/16. Ceci parce que R1 et R3 envoient une mise à jour RIPv1 à R2 pour le réseau par classe 172.30.0.0/16 avec une mesure égale à 1 saut. R1 et R3 résumant automatiquement les sous-réseaux individuels, la table de routage R2 ne contient que l'adresse réseau par classe principal de 172.30.0.0/16.

Le résultat de la commande debug ip rip indique que R2 reçoit deux routes à coût égal 172.30.0.0 avec une mesure égale à 1 saut. R2 reçoit une route sur l'interface série Serial 0/0/0 depuis R1 et l'autre route sur l'interface série Serial 0/0/1 depuis R3.

Notez que le masque de sous-réseau n'est pas inclus dans l'adresse réseau contenue dans la mise à jour.

```
R2#ping 172.30.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.30.1.1, timeout is 2 seconds:
!U!
Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 28/29/32 ms

R2#ping 172.30.100.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.30.100.1, timeout is 2 seconds:
!U!
Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 28/28/28 ms
R2#
```

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
R    172.30.0.0/16 [120/1] via 209.165.200.230, 00:00:09, Serial0/0/0
      [120/1] via 209.165.200.234, 00:00:11, Serial0/0/1
      209.165.200.0/30 is subnetted, 2 subnets
C      209.165.200.232 is directly connected, Serial0/0/1
C      209.165.200.228 is directly connected, Serial0/0/0
C      10.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
C      10.1.0.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S      192.168.0.0/16 is directly connected, Null0
```

R2 a deux routes de coût égal vers 172.30.0.0.

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on

RIP: received v1 update from 209.165.200.230 on Serial0/0/0
      172.30.0.0 in 1 hops
RIP: received v1 update from 209.165.200.234 on Serial0/0/1
      172.30.0.0 in 1 hops
R2#
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (209.165.200.229)
RIP: build update entries
      network 10.0.0.0 metric 1
      subnet 209.165.200.232 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (209.165.200.233)
RIP: build update entries
      network 10.0.0.0 metric 1
      subnet 209.165.200.228 metric 1
R2#
```

Route 172.30.0.0 à partir de R1 et R3.

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
R    172.30.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C      172.30.2.0 is directly connected, Loopback0
C      172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R    209.165.200.0/30 is subnetted, 2 subnets
R      209.165.200.232 [120/1] via 209.165.200.229, 00:00:16, Serial0/0/0
C      209.165.200.228 is directly connected, Serial0/0/0
R    10.0.0.0/8 [120/1] via 209.165.200.229, 00:00:16, Serial0/0/0
R1#
```

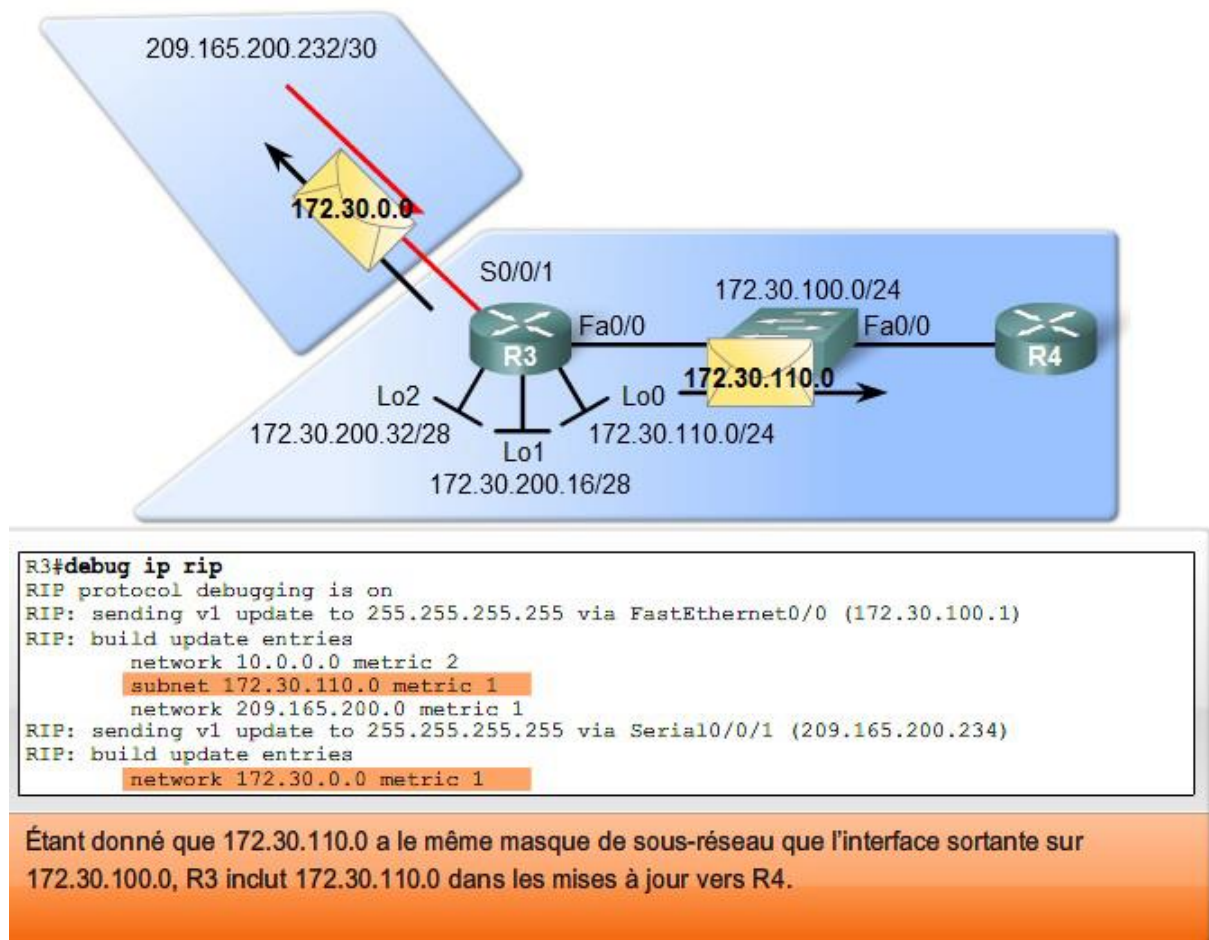
R1 a des routes vers les sous-réseaux 172.30.0.0 uniquement.

R2 reçoit deux routes à coût égal 172.30.0.0 avec une mesure égale à 1 saut. Notez que le masque de sous-réseau n'est pas inclus dans l'adresse réseau contenue dans la mise à jour. R1 possède ses propres routes 172.30.0.0 : 172.30.2.0/24 et 172.30.1.0/24. Cependant, R1 n'envoie pas ces sous-réseaux à R2. R3 possède une table de routage identique. R1 et R3 sont des routeurs de périphérie et n'envoient que le réseau résumé 172.30.0.0 à R2 dans leurs mises à jour de routage RIPv1. R2 a pour cette raison connaissance du réseau par classe 172.30.0.0/16 mais pas des sous-réseaux 172.30.0.0.

Notez que le résultat de la commande debug ip rip pour R2 ne contient pas le réseau 172.30.0.0 dans ses mises à jour vers R1 ni R3.

Pourquoi ? Parce que la fonction split horizon est appliquée. R2 apprend la présence du réseau 172.30.0.0/16 sur les interfaces série Serial 0/0/0 et 0/0/1. R2 ayant appris la présence du réseau 172.30.0.0 sur ces interfaces, les mises à jour envoyées à ces interfaces n'incluent pas ce réseau.

RIPv1 ne prend pas en charge le VLSM



RIPv1 n'envoyant pas le masque de sous-réseau dans les mises à jour de routage, il ne peut pas prendre en charge VLSM. Le routeur R3 est configuré avec des sous-réseaux VLSM qui sont tous membres du réseau de classe B 172.30.0.0/16 : 172.30.100.0/24 ; 172.30.110.0/24 ; 172.30.200.16/28 ; 172.30.200.32/28.

Comme nous l'avons vu avec les mises à jour 172.30.0.0/16 de R2 par R1 et R3, RIPv1 résume les sous-réseaux aux frontières de classes ou utilise le masque de sous-réseau de l'interface sortante pour déterminer les sous-réseaux à annoncer.

Pour démontrer comment RIPv1 utilise le masque de sous-réseau de l'interface sortante, R4 est ajouté à la topologie connectée à R3 via l'interface FastEthernet0/0 sur le réseau 172.30.100.0/24.

Pour la commande debug ip rip, Notez que le seul sous-réseau 172.30.0.0 envoyé au routeur R4 est 172.30.110.0. En outre, notez que R3 envoie la totalité du réseau par classe principal 172.30.0.0 à l'interface série Serial 0/0/1.

Pourquoi RIPv1 sur R3 n'inclut-il pas les autres sous-réseaux (172.30.200.16/28 et 172.30.200.32/28) dans les mises à jour vers R4 ? Ces sous-réseaux ne possèdent pas le même masque de sous-réseau que FastEthernet 0/0. **Voilà pourquoi tous les sous-réseaux doivent utiliser le même masque de sous-réseau lors de l'implémentation d'un protocole de routage par classe dans le réseau.**

R3 doit déterminer les sous-réseaux 172.30.0.0 à inclure dans les mises à jour qui définissent son interface FastEthernet 0/0 avec l'adresse IP 172.30.100.1/24. Il n'inclut dans sa table de routage que les routes 172.30.0.0 dont le masque est le même que celui de l'interface de sortie. S'agissant d'une interface 172.30.100.1 dotée d'un masque /24, il n'inclut que les sous-réseaux 172.30.0.0 dotés d'un masque /24. Le sous-réseau 172.30.110.0 est le seul à remplir cette condition.

Les autres sous-réseaux 172.30.0.0 (172.30.200.16/28 et 172.30.200.32/28) ne sont pas inclus car les masques /28 ne correspondent pas au masque /24 de l'interface sortante. Le routeur récepteur (R4) ne peut appliquer son propre masque d'interface /24 qu'aux annonces de route RIPv1 avec les sous-réseaux 172.30.0.0. R4 appliquerait le mauvais masque (/24) aux sous-réseaux dotés de masques /28.

RIPv1 : Résumé inconvénients

- limite de 16 sauts (16 : inaccessible)) ne peut pas aller plus loin que 15 routeurs (hops) -converge lentement (si route changent souvent, peut ne pas se stabiliser)**
- informations circulent lentement trafic important**
- boucles possibles**
- ne se base que sur une seule métrique : le hop)**
- peut choisir des routes lentes.**
- pas de gestion de masque donc pas de routage de sous-réseaux**
- pas d'authentification**
- 25 entrées maximum dans la table de routage (car taille du message = 512 o)**

RIPv2 : clivage d'horizon (split horizon)

Contre le problème de convergence lente :

Un routeur ne transmet pas les informations relatives à une route vers la même interface que celle qui l'a initialement annoncée (Les bonnes nouvelles vont vite, les mauvaises lentement).

RIPv2 : mécanisme de gel (hold down)

Le routeur ignore les informations relatives à un réseau pendant une période fixe (60s) après réception d'un message qui en spécifie l'inaccessibilité.

RIPv2 : (poison reverse)

Après la disparition d'une connexion, le routeur qui l'a annoncée conserve l'entrée pendant plusieurs cycles de mise _a jour en incluant un coût infini dans ses messages de diffusion.

NB.

RIP v2 corrige certains problèmes de RIP v1

Encore des problèmes :

- métrique : sauts uniquement
- portée maximum de 15 sauts
- taille de la table de 25 entres maximum.

→ RIPv2 ne peut s'appliquer qu'aux petits et moyens réseaux.

Contenu

1. Historique de RIP (Routing Information Protocol)	1
2. Contexte d'utilisation de RIP	1
3. Fonctionnement de RIP	1
4. Définition des timers	2
5. Format des paquets RIPv2	2
5.1 Format de paquet :	2
5.2 Entrée des paquets RIPv2	3
5.3 Entrée pour l'authentification	3
6. Mise à jour et installation de la table de routage	3
7. Détection et modification topologiques et réaction	4
8. Exercice RIP	4
9. Commande Cisco RIP	6
8.1 Network	7
8.2 Vérification de la convergence (Show ip route)	8
8.3 Show ip protocols	9
8.4 Debug ip rip	9
8.5 La commande passive-interface	10
8.6 Configuration d'une route statique + route par default	11
8.7 Propagation de la route par défaut via R2	12
8.8 Redistribution de routage statique	13
9. Limitations de RIPv1	15