



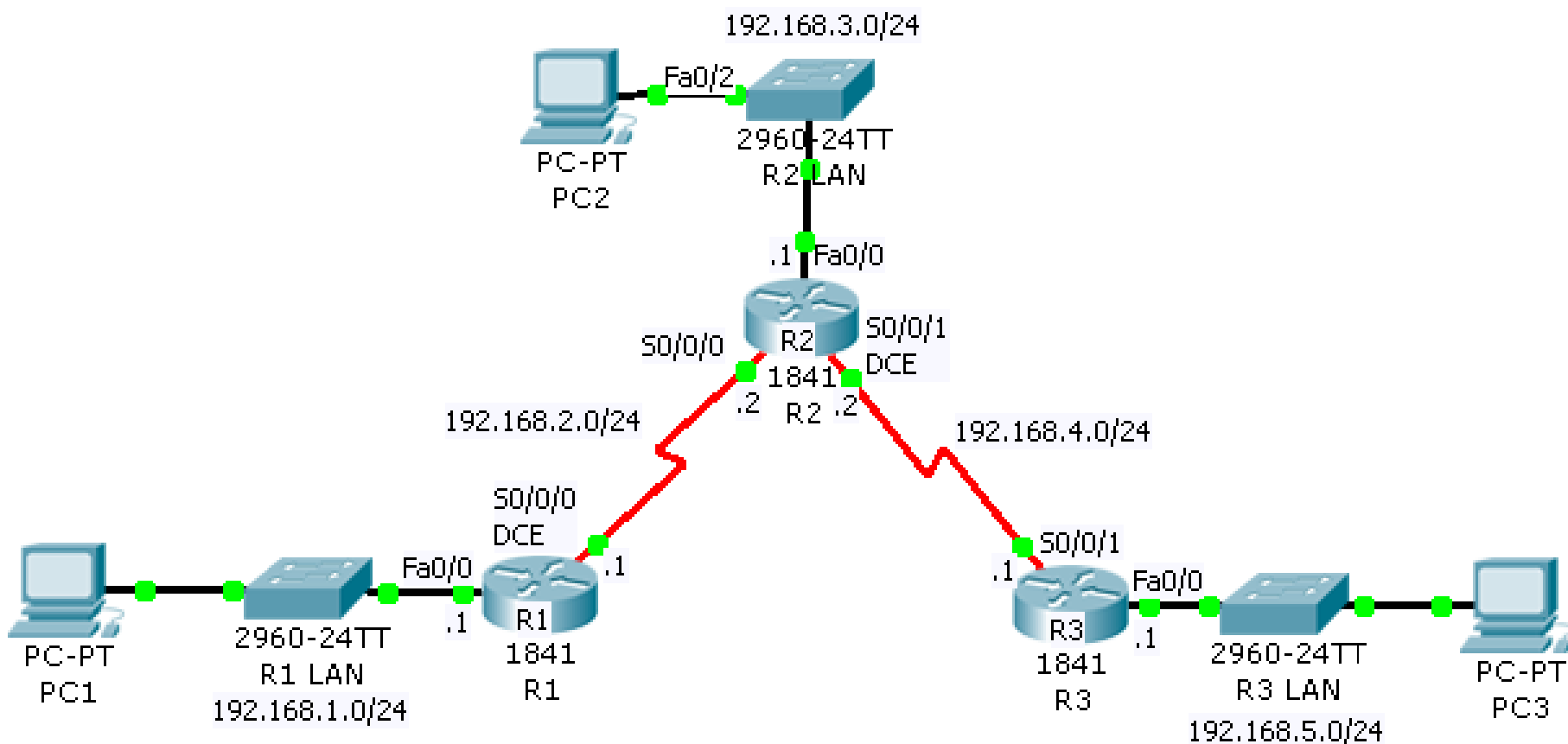
# TP2: routage dynamique

## Configuration du routage RIP sur un réseau

Module Interconnexion

<http://edmi.ucad.sn/~gueye>

# Configuration de base de RIPv1



# Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/D
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/D
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	N/D
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	N/D
	S0/0/1	192.168.4.2	255.255.255.0	N/D
R3	Fa0/0	192.168.5.1	255.255.255.0	N/D
	S0/0/1	192.168.4.1	255.255.255.0	N/D
PC1	Carte réseau	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	Carte réseau	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1
PC3	Carte réseau	192.168.5.10	255.255.255.0	192.168.5.1

# Activation du protocole RIP

- Passer en mode de configuration globale et utiliser la commande **router**

R1# conf t

R1(config)# router ?

R1(config)# router rip

R1(config-router)#

- Supprimer le processus de routage RIP d'un périphérique
  - **no router rip** // cette commande arrête le processus RIP et efface toutes les configurations RIP existantes

# Spécifications de réseaux

- Le routeur doit encore savoir quelles interfaces locales il doit utiliser pour communiquer avec d'autres routeurs et quels réseaux connectés localement il doit annoncer à ces routeurs
- Pour activer le routage RIP pour un réseau, utilisez la commande **network**
- **Router(config-router)# network directly-connected-classful-network-address**
  - Permet l'envoi et la réception des mises à jour du protocole RIP pour les interfaces appartenant au réseau spécifié
  - Annonce le réseau spécifié dans les mises à jour du protocole RIP envoyées toutes les 30 secondes
- **Remarque**
  - Si vous entrez une adresse de sous-réseau l'IOS la convertit en adresse réseau par classe
    - **Network 192.168.1.32, le routeur la convertira en network 192.168.1.0**

# Tâche 1 : configuration du protocole RIP sur des routeurs

- **Étape 1 : accès au routeur R1 et activation du mode de configuration globale**
  - Sous l'onglet **CLI**, passez en mode d'exécution privilégié à l'aide de la commande **enable**. Activez le mode de configuration globale à l'aide de la commande **config t**.
- **Étape 2 : configuration du protocole RIP**
  - Activez le mode de configuration du routeur en exécutant la commande **router rip**
  - Dans ce mode, spécifiez les réseaux connectés directement au routeur afin de démarrer le processus de routage pour ces réseaux. Deux réseaux sont connectés directement au routeur **R1 : 192.168.1.0/24 et 192.168.2.0/24**
  - Configurez le premier réseau à l'aide de la commande **network 192.168.1.0**
  - Configurez le deuxième réseau à l'aide de la commande **network 192.168.2.0**
- **Étape 3 : enregistrement de la configuration**
  - Quittez le mode de configuration en appuyant sur les touches **Ctrl+z**. Enregistrez la configuration en exécutant la commande **copy run start**.

# Configuration du protocole RIP sur des routeurs

- **Étape 4 : configuration des routeurs R2 et R3**

```
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
```

# Tâche 2 : vérification de la configuration

- **Étape 1 : examen des paramètres RIP**
  - Consultez les paramètres RIP de chacun des trois routeurs à l'aide de la commande **show ip protocols**
- **Étape 2 : examen de la table de routage IP**
  - Consultez la table de routage IP de chacun des trois routeurs à l'aide de la commande **show ip route**. La table de routage doit contenir une entrée pour chacun des cinq réseaux
- **Étape 3 : vérification de la connectivité**
  - Vérifiez la connectivité du réseau en exécutant une requête ping de chaque ordinateur personnel vers les deux autres. Chacune des requêtes doit aboutir



# Commandes de dépannage

- Rappel:
  - **show ip interface brief** pour s'assurer que les interfaces nécessaires sont actives
- Pour vérifier et dépanner le routage, utilisez d'abord **show ip route** et **show ip protocols**
  - Si vous ne parvenez pas à isoler le problème à l'aide de ces deux commandes, utilisez **debug ip rip** pour voir exactement ce qui se passe
- Afficher les tables de routage des routeurs R1, R2, et R3

# Vérification de la convergence avec la commande `show ip route`

- La commande `show ip route` indiquera que chaque routeur dispose d'une table de routage complète, avec une route pour chaque réseau de la topologie

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
(**résultat omis**)

Gateway of last resort is not set

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
```

# Interprétation de la sortie de la commande show ip route

- R 192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:23, Serial0/0/0
  - la lettre R est un moyen rapide de vérifier que le protocole RIP s'exécute bien sur ce routeur
  - L'adresse du réseau distant et le masque de sous-réseau (192.168.5.0/24) sont ensuite répertoriés
  - La valeur de distance administrative (120 pour le protocole RIP) et la distance jusqu'au réseau (2 sauts) sont indiquées entre crochets
  - L'adresse IP du tronçon suivant du routeur annonceur est indiquée (R2 à l'adresse 192.168.2.2), de même que le nombre de secondes écoulées depuis la dernière mise à jour (00:00:23, dans le cas présent)
  - Enfin, l'interface de sortie qui sera utilisée par ce routeur pour le trafic destiné au réseau distant est indiquée (Serial 0/0/0)

# Vérification du protocole RIP :

## show ip protocols

```
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)
```

# Vérification du protocole RIP :

## debug ip rip

- La plupart des erreurs de configuration RIP sont dues à une instruction de configuration network incorrecte ou manquante ou à la configuration de sous-réseaux discontinus dans un environnement par classe
- Cette commande affiche les mises à jour du routage RIP lors de leur envoi et de leur réception
- Pour arrêter de surveiller les mises à jour RIP exécutez la commande **no debug ip rip** ou simplement **undebug all**

# Exemple sur le routeur R2

```
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
    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
```

# Interfaces passives

- R2 envoie des mises à jour via l'interface FastEthernet0/0 même si aucun périphérique RIP n'existe sur ce réseau local
  - R2 n'a aucun moyen de savoir cela et envoie donc une mise à jour toutes les 30 secondes
- 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
  - 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
  - Risque pour la sécurité : interception par un logiciel d'analyse de paquets
    - Modification et retour au routeur avec des métriques fausses qui altèrent la table de routage et provoquent l'acheminement incorrect du trafic

# Arrêt des mises à jour RIP inutiles

- Vous pensez peut-être pouvoir arrêter les mises à jour en supprimant le réseau 192.168.3.0 de la configuration à l'aide de la commande **no network 192.168.3.0**
  - R2 n'annoncerait pas ce réseau local en tant que route dans les mises à jour envoyées à R1 et R3
- Utiliser la commande **passive-interface**
  - Elle empêche la transmission des mises à jour de routage via une interface de routeur tout en autorisant l'annonce de ce réseau aux autres routeurs

Router(config-router)# **passive-interface type-interface  
numéro-interface**



# Désactivation des mises à jour

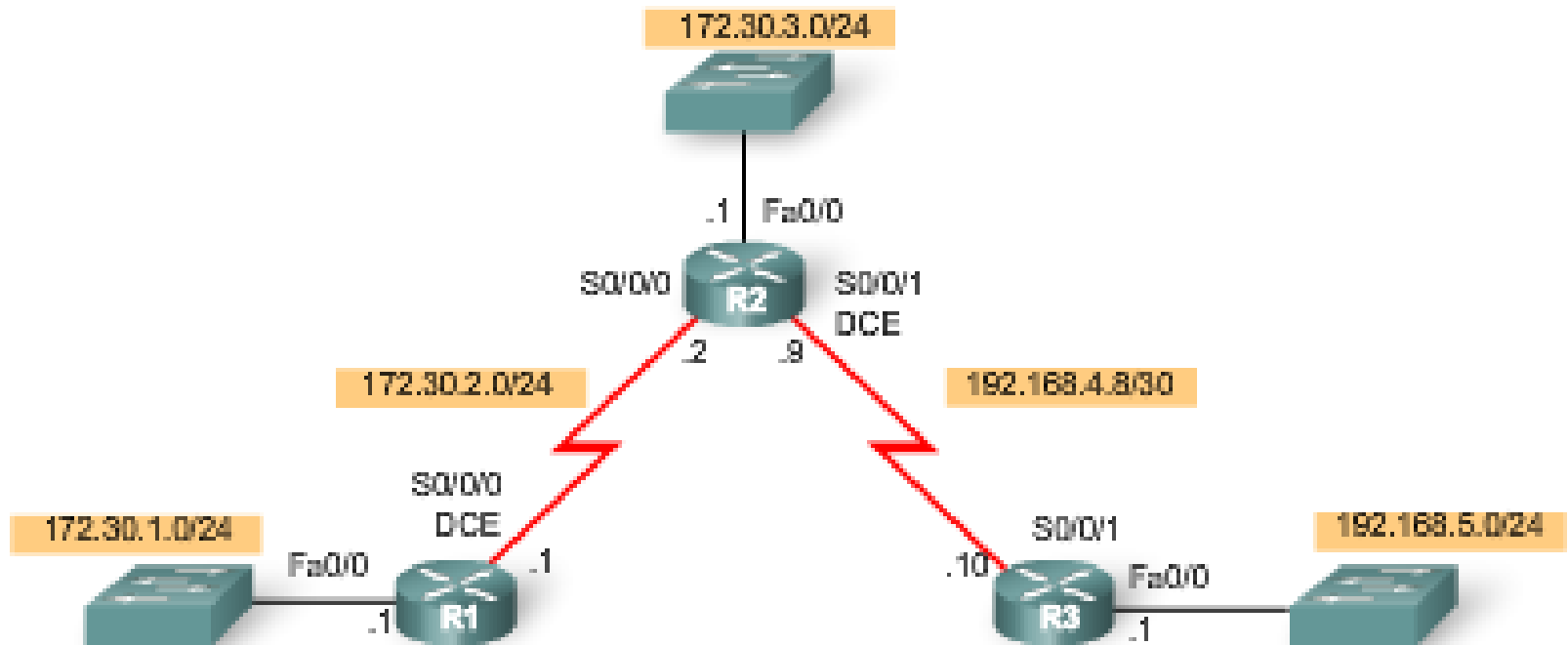
```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/0
R2(config-router)#end
R2#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 14 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for 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)
```

# TOPOLOGIE RIP: RÉSUMÉ AUTOMATIQUE

# Résumé automatique

- Consolidation de réseaux et de messages de notification avec des annonces par classe
- Dans le cas d'un protocole RIP, cette consolidation se traduit par l'annonce d'un résumé du routage (agrégation) unique aux autres routeurs
- Ainsi, RIP est un protocole de routage par classe qui résume automatiquement les réseaux par classe au niveau des périphéries des réseaux principaux

# Scénario B



## Questions

3 réseaux par classe sont utilisés: lesquels ?

Le réseau 172.30.0.0/16 est subdivisé en 3 sous réseaux : lesquels ?

Donner les périphériques du réseau 172.30.0.0/16

Le réseau 192.168.4.0/24 est subdivisé en un seul sous-réseau: lequel ?

# Configuration R1

```
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 172.30.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#interface s0/0/0
R1(config-if)#ip address 172.30.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no router rip
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 172.30.1.0
R1(config-router)#network 172.30.2.0
R1(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/0
R1(config-router)#end
R1#show run
(**résultat omis**)

!
router rip
  passive-interface FastEthernet0/0
  network 172.30.0.0
!
```

- D'un point de vue technique, cette configuration est incorrecte puisque le protocole RIPv1 envoie l'adresse réseau par classe dans ses mises à jour et pas le sous-réseau
- L'IOS a modifié la configuration pour refléter la configuration par classe correcte, telle qu'elle apparaît dans la sortie de la commande **show run**

# Configuration de R2

```
R2(config)#interface s0/0/0
R2(config-if)#ip address 172.30.2.2 255.255.255.0
R2(config-if)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 172.30.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#interface s0/0/1
R2(config-if)#ip address 192.168.4.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no router rip
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 172.30.0.0
R2(config-router)#network 192.168.4.8
R2(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/0
R2(config-router)#end
R2#show run
(**résultat omis**)
!
router rip
  passive-interface FastEthernet0/0
  network 172.30.0.0
  network 192.168.4.0
```

- Notez que le sous-réseau 192.168.4.8 a été configuré avec la commande network et l'IOS l'a modifiée en 192.168.4.0 dans la configuration en cours

# Configuration R3

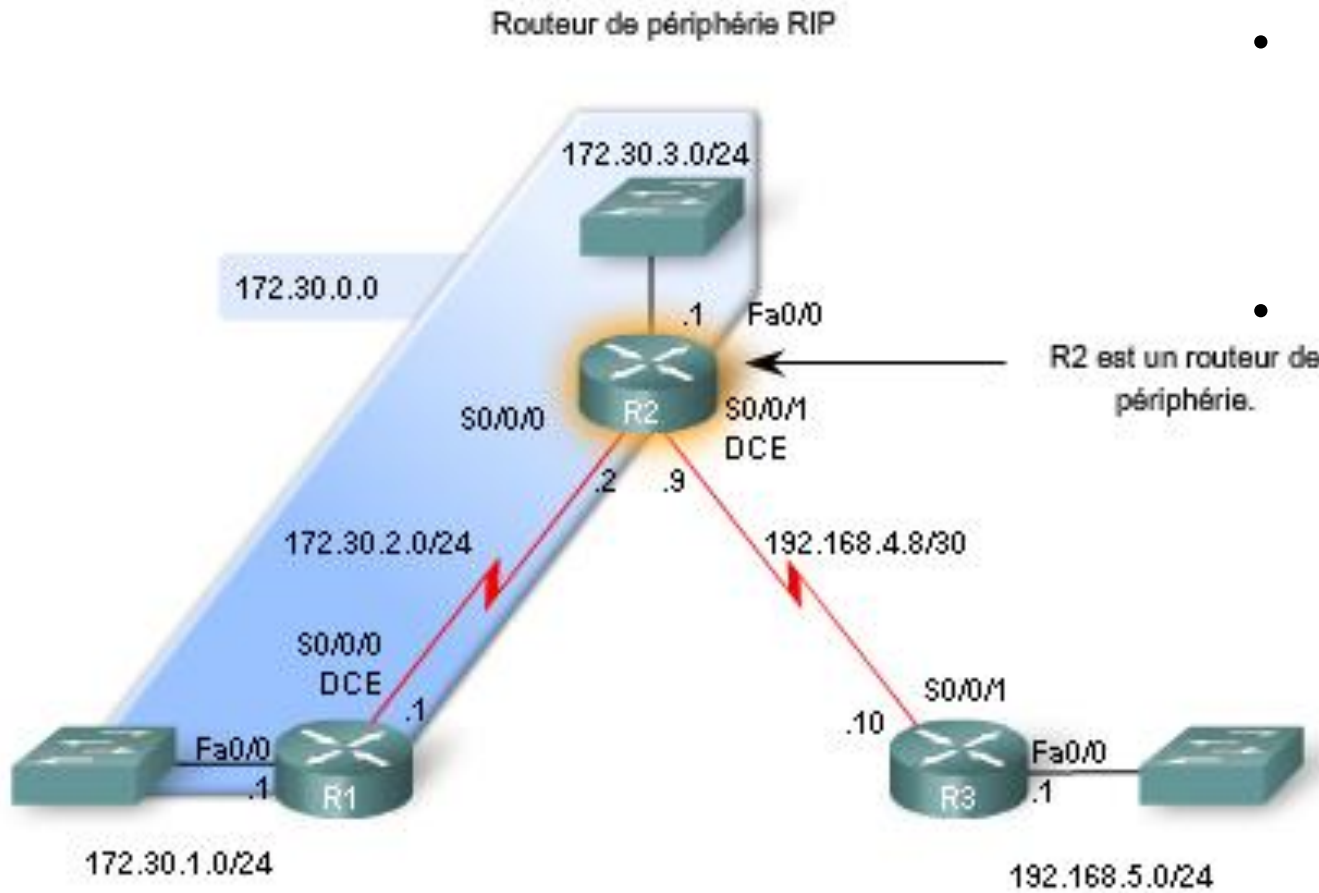
```
R3(config)#interface fa0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config-if)#interface s0/0/1
R3(config-if)#ip address 192.168.4.10 255.255.255.252
R3(config-if)#no router rip
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/0
R3(config-router)#end
R3#show run
(**résultat omis**)
!
router rip
  passive-interface FastEthernet0/0
  network 192.168.4.0
  network 192.168.5.0
!
```

- La configuration de routage de R3 est correcte
- La configuration en cours correspond à ce qui a été entré en mode de configuration du routeur

# ROUTEUR DE PÉRIPHÉRIE



# Routeur de périphérie et résumé automatique des routes



- Les routeurs de périphérie résumement les sous-réseaux RIP d'un réseau principal à l'autre
- Les mises à jour pour les réseaux 172.30.1.0, 172.30.2.0 et 172.30.3.0 sont automatiquement récapitulées en 172.30.0.0 lors de leur envoi via l'interface Serial 0/0/1 de R2

# Traitement des mises à jour

- Les deux règles suivantes régissent les mises à jour RIPv1 :
  - Si une mise à jour de routage et l'interface sur laquelle elle est reçue appartiennent au même réseau principal, le masque de sous-réseau de l'interface est appliqué au réseau dans la mise à jour de routage
  - Si une mise à jour de routage et l'interface sur laquelle elle est reçue appartiennent à deux réseaux principaux différents, le masque de sous-réseau par classe du réseau est appliqué à ce réseau dans la mise à jour de routage

# Sortie du routeur R2

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: received v1 update from 172.30.2.1 on Serial0/0/0
      172.30.1.0 in 1 hops
(**résultat omis**)

R2#undebug all
All possible debugging has been turned off
R2#show ip route
<résultat omis>

Gateway of last resort is not set

      172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R       172.30.1.0 [120/1] via 172.30.2.1, 00:00:18, 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
R       192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.10, 00:00:16, Serial0/0/1
R2#
```

Comment R2 sait-il que ce sous-réseau a un masque de sous-réseau /24 (255.255.255.0) ?

# Exemple de traitement des mises à jour RIPv1

- R2 a reçu ces informations sur une interface appartenant au même réseau par classe (172.30.0.0) que celui de la mise à jour entrante 172.30.1.0
- L'interface Serial 0/0/0 par laquelle R2 a reçu le message « 172.30.1.0 in 1 hops » est 172.30.2.2 et le masque de sous-réseau 255.255.255.0 (/24)
- R2 utilise son propre masque de sous-réseau sur cette interface, qu'il applique à ce sous-réseau et à tous les autres sous-réseaux 172.30.0.0 qu'il reçoit sur cette interface (172.30.1.0 en l'occurrence)
- Le sous-réseau 172.30.1.0 /24 a été ajouté à la table de routage
- Les routeurs exécutant RIPv1 doivent utiliser le même masque de sous-réseau pour tous les sous-réseaux ayant le même réseau par classe

# Débogage de R2

- Lorsqu'il envoie une mise à jour, le routeur de périphérie R2 inclut l'adresse réseau et la métrique associée
  - Si l'entrée de route concerne une mise à jour envoyée à partir d'un réseau principal différent, l'adresse réseau indiquée dans l'entrée de route est résumée par l'adresse par classe ou du réseau principal
  - C'est exactement ce que fait R2 pour 192.168.4.0 et 192.168.5.0. Il envoie ces réseaux par classe à R1

# Routes envoyées par R2 à R1

```
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
    network 172.30.3.0 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 (192.168.4.9)
RIP: build update entries
    network 172.30.0.0 metric 1
R2#undebug all
All possible debugging has been turned off
R2#
```

# Tables de routage de R3

```
R3#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
(**résultat omis**)
```

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

```
R    172.30.0.0/16 [120/1] via 192.168.4.9, 00:00:15, 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
```

- R3 a une seule route vers le réseau 172.30.0.0 et ce réseau n'a pas été subdivisé en sous-réseaux.
- R3 contient le réseau principal dans sa table de routage
  - Néanmoins, il serait faux de supposer que R3 ne dispose pas d'une connectivité complète

# Avantage de résumé automatique des routes

- Les mises à jour de routage envoyées et reçues sont moins volumineuses, ce qui permet d'utiliser moins de bande passante pour les mises à jour de routage entre R2 et R3
- R3 a une seule route pour le réseau 172.30.0.0/16, quel que soit le nombre de sous-réseaux ou la manière dont il est subdivisé. L'utilisation d'une seule route accélère le processus de recherche dans la table de routage de R3



# Inconvénient du résumé automatique des routes

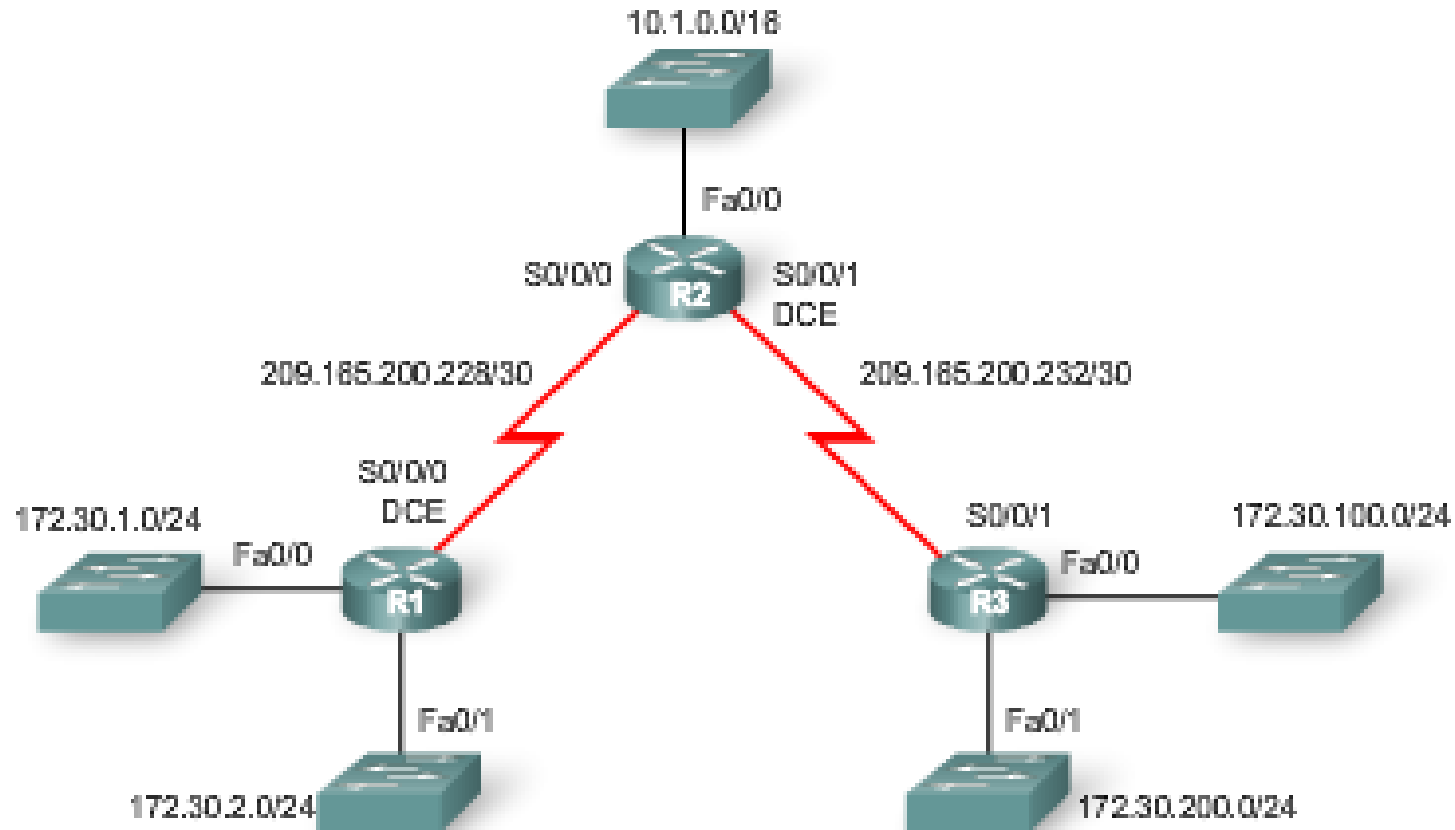
- Les protocoles de routage par classe comme RIPv1 ne prennent pas en charge **les réseaux discontinus**
- En effet, les protocoles de routage par classe n'incluent pas le masque de sous-réseau dans les mises à jour de routage
  - Les réseaux sont automatiquement résumés aux périphéries des réseaux principaux puisque le routeur de réception est incapable de déterminer le masque de la route

# Réseaux discontinus

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	209.165.200.229	255.255.255.252
R2	Fa0/0	10.1.0.1	255.255.0.0
	S0/0/0	209.165.200.230	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
	Fa0/0	172.30.200.1	255.255.255.0
	S0/0/1	209.165.200.234	255.255.255.252

- Notez que R1 et R3 ont tous deux des sous-réseaux du réseau principal 172.30.0.0/16, ce qui n'est pas le cas de R2
- En fait, R1 et R3 sont des routeurs de périphérie pour 172.30.0.0/16 car ils sont séparés par un autre réseau principal, 209.165.200.0/24
  - Deux groupes de sous-réseaux 172.30.0.0/24 sont séparés par au moins un autre réseau principal. 172.30.0.0/16 est un réseau discontinu

# Inconvénients du récapitulatif automatique des routes



- Les topologies discontinues ne convergent pas avec RIPv1

# Configuration des routeurs

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

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#network 209.165.200.0
```

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

# Faites show ip route sur les routeurs R1, R2, et R3

- Vous verrez que :
  - R1 n'a aucune route menant vers les réseaux locaux reliés à R3
  - R3 n'a aucune route menant vers les réseaux locaux reliés à R1
  - R2 a deux chemins à coût égal menant au réseau 172.30.0.0
  - R2 équilibrera la charge du trafic destiné à tout sous-réseau de 172.30.0.0. Cela signifie que R1 obtiendra la moitié du trafic et R3 l'autre moitié, que la destination du trafic soit l'un de leurs réseaux locaux ou non.

# RIP ne détermine pas tous les réseaux de cette topologie discontinue

- Rappel: Un routeur n'annoncera les adresses de réseaux principaux que via des interfaces qui n'appartiennent pas à la route annoncée
- Par conséquent, R1 n'annoncera pas 172.30.1.0 ni 172.30.2.0 à R2 sur le réseau 209.165.200.0
- R3 n'annoncera pas 172.30.100.0 ni 172.30.200.0 à R2 sur le réseau 209.165.200.0
- Toutefois, les deux routeurs R1 et R3 annonceront l'adresse du réseau principal 172.30.0.0