



Description du thème

Propriétés	Description
Intitulé long	DÉCOUVERTE du protocole RIP. Activité permettant de découvrir à la fois la configuration de base de ce protocole et d'observer le fonctionnement des échanges entre routeurs.
Formation concernée	BTS Services Informatiques aux Organisations
Matière	SISR2 - Conception des infrastructures réseaux
Présentation	<p>Cette découverte de RIP se compose de deux parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> configuration de la maquette au niveau IP : mise en place des configurations IP sur les postes et les interfaces des routeurs, activation du protocole RIP ; étude du fonctionnement de RIP : observation des échanges de tables de routage entre les routeurs. <p>La maquette physique est déjà construite, seule la configuration IP des équipements est attendue. (<i>Plan d'adressage variable sur le 3^{ème} octet, initialisé à l'ouverture de l'activité</i>) La configuration RIP est expliquée pour un routeur, à trouver pour les autres.</p>
Activités associées	A3.1.2 Maquettage et prototypage d'une solution d'infrastructure
Notions	<p>Savoir-faire</p> <ul style="list-style-type: none"> Configurer des éléments d'interconnexion Configurer une maquette ou un prototype pour valider une solution <p>Savoirs associés</p> <ul style="list-style-type: none"> Normes et technologies associées aux infrastructures réseaux Techniques et outils de simulation et de virtualisation
Transversalité	
Pré-requis	<p>Une connaissance de base de l'outil Packet Tracer pour modifier la maquette.</p> <p>► Les commandes de base pour configurer les routeurs (interfaces) sont supposées connues. Seule la configuration en mode CLI est autorisée.</p>
Outils	Packet Tracer Student v6.2 (minimale)
Mots-clés	Packet Tracer, Activité, Maquette, Routage, RIP
Durée	30 minutes pour la configuration, 30 minutes pour la compréhension de RIP
Niveau de difficulté	Assez facile (4/10) en fonction de la progression
Auteur(es)	David Duron, avec la relecture d'Apollonie Raffalli
Version	v 1.0
Date de publication	Mars 2016
Contenu du package	Document WORD & PDF présentant les instructions Fichier .pka de l'activité (Cisco Packet Tracer version 6.2), qui inclut les instructions

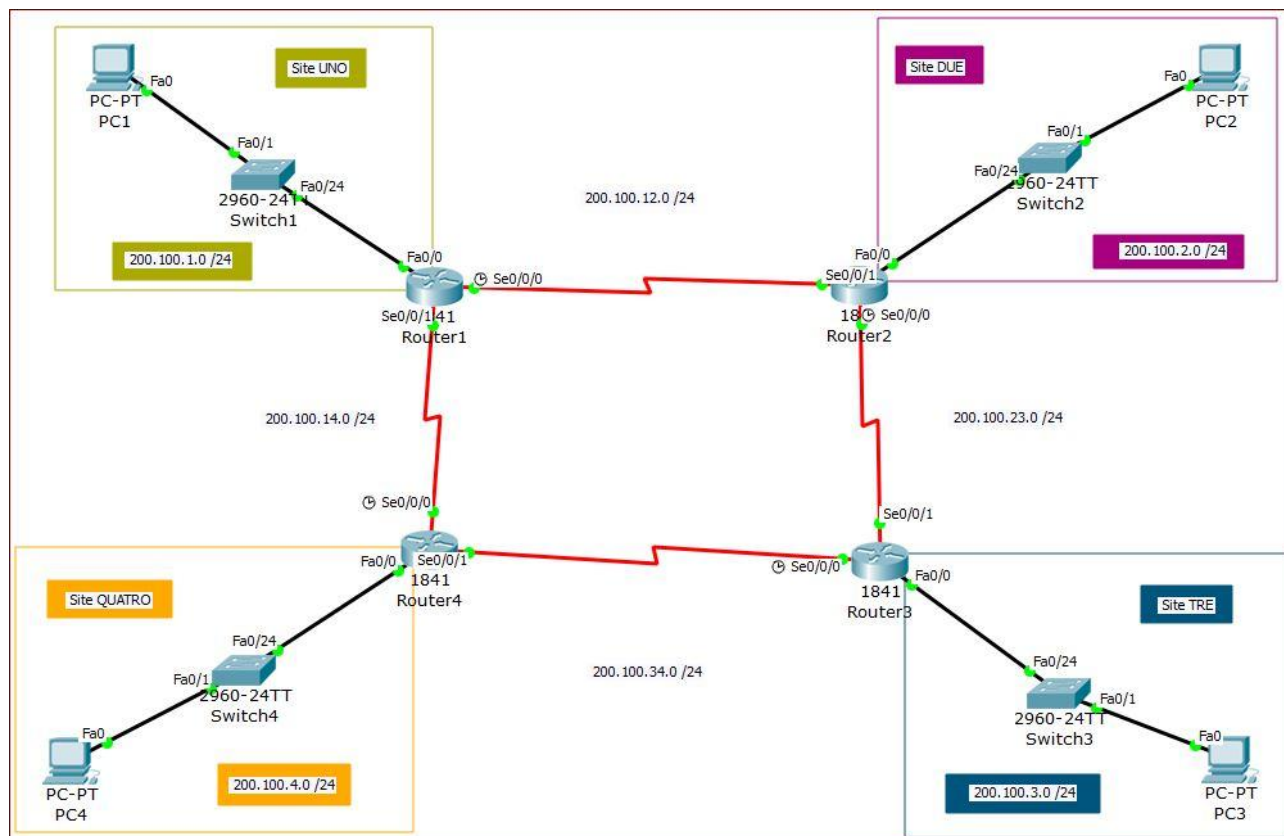
La suite du document comporte les instructions fournies avec la maquette. Ces instructions sont présentes dans l'activité, dans une boîte de dialogue associée à l'activité.

Un bouton – au bas de cette boîte de dialogue – permet à l'étudiant de vérifier l'atteinte des objectifs (« check result »).

Présentation du contexte

L'entreprise KARIPOU est une entreprise présente sur 4 sites distincts. On souhaite interconnecter ces sites par des liaisons spécialisées.

Remarque : le schéma ci-dessous présente un cas de figure précis, mais le plan d'adressage varie d'un étudiant à l'autre.



Vous êtes chargé de la configuration des routeurs. L'utilisation du protocole RIP a été décidée pour assurer la configuration automatique des routes sur les routeurs. Le cahier des charges précise le plan d'adressage et les attentes du chef de projet.

Présentation du cahier des charges

Avant-propos : Comme il s'agit d'un "cas d'école", on a choisi un adressage relativement "mnémonique". Les 4 sites ont un adressage en 200.X.Y.0 /24. Chaque interconnexion du site A vers le site B utilise le réseau 200.X.AB.0 /24 (Exemple 200.X.12.0 pour la connexion entre le site 1 et le site 2). Les routeurs sont numérotés également de 1 à 4 et toutes les interfaces possèdent ce n° comme valeur du dernier octet. Cela étant dit, il est présenté ci-dessous comme un cahier des charges classique.

Le plan d'adressage du réseau de l'entreprise KARIPOU est le suivant :

- Le site "UNO" : 200.X.1.0 /24
- Le site "DUE" : 200.X.2.0 /24
- Le site "TRE" : 200.X.2.0 /24
- Le site "QUATRO" : 200.X.4.0 /24
- La liaison entre le site "UNO" et le site "DUE" (Router1 <=> Router2) : 200.X.12.0 /24
- La liaison entre le site "DUE" et le site "TRE" (Router2 <=> Router3) : 200.X.23.0 /24
- La liaison entre le site "TRE" et le site "QUATRO" (Router3 <=> Router4) : 200.X.34.0 /24
- La liaison entre le site "UNO" et le site "QUATRO" (Router1 <=> Router4) : 200.X.14.0 /24

Par ailleurs la convention suivante a été choisie :

- Pour un routeur donné, toutes les interfaces ont la même valeur pour le dernier octet, choisie parmi les premières adresses du réseau : .1 pour Router1, .2 pour Router2, .3 pour Router3, .4 pour Router4.
- Par simplification, un seul poste figure sur la maquette pour chaque site. Vous lui attribuerez la 10ème adresse dans chaque réseau : 200.X.X.10.

On remarquera que les interconnexions reliant les différents sites forment un carré, ce qui assure une certaine redondance, et donc une certaine tolérance par rapport à une liaison défaillante. En effet, si une seule liaison est coupée, un site donné continue à pouvoir communiquer avec les 3 autres sites malgré la coupure, en utilisant les autres liaisons fonctionnelles.

Le travail demandé comporte deux grandes parties :

- **PARTIE A** : Configurer la maquette au niveau IP et RIP pour qu'elle soit fonctionnelle.
- **PARTIE B** : Comprendre le fonctionnement du protocole RIP, en examinant les échanges RIP entre routeurs.

Partie A - Configuration de la maquette

La maquette physique vous est fournie : les équipements sont positionnés, mais la configuration IP n'a pas été effectuée. Vous devrez utiliser l'onglet CLI - et donc le langage IOS - pour configurer les routeurs présents dans cette infrastructure.

TRAVAIL A FAIRE

Votre travail consiste à :

1. Configurer les interfaces des routeurs, en respectant le cahier des charges ci-dessus le clockrate sera défini à 64000 pour les interfaces DCE (s0/0/0)
2. Activer RIP sur les routeurs, toujours en respectant le cahier des charges et en utilisant l'aide fournie.
3. Configurer les 4 postes témoins avec des adresses IP respectant également le cahier des charges (Adresse en .10)
4. Vérifier que la communication est bien possible entre les 4 sites.

IMPORTANT : Pour l'auto-correction, il est important de ne pas modifier les connexions physiques, pas plus que les noms des équipements. Seule la configuration au niveau IP des équipements vous est demandée.

AIDE COMMANDES CISCO

On active le protocole RIP sur un routeur, en précisant les réseaux sur lesquels on veut diffuser des informations.

Rappel : on ne peut indiquer que les réseaux auxquels le routeur est directement connecté, les réseaux que le routeur connaît, et pas ceux qu'il souhaite connaître. En effet, RIP repose sur le principe suivant : chaque routeur diffuse à ses voisins sa table de routage, autrement dit les réseaux qu'il connaît "personnellement" plus ceux qu'il a appris à connaître grâce aux informations reçues de ses autres voisins.

Nous verrons concrètement ces échanges dans la partie B.

Exemple de configuration d'un routeur

Configuration des interfaces

```
RouterX> enable
RouterX# configure terminal
RouterX(config)# interface fa0/0
RouterX(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
RouterX(config-if)# no shutdown
RouterX(config-if)# interface fa0/1
RouterX(config-if)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
RouterX(config-if)# no shutdown
RouterX(config-if)# interface s0/0/0
RouterX(config-if)# clock rate 64000
RouterX(config-if)# ip address 200.100.123.1 255.255.255.0
RouterX(config-if)# no shutdown
RouterX(config-if)# exit
RouterX(config)#
```

Rappel : le clock rate ne se définit que côté DCE (prise femelle) - sur le schéma Packet Tracer, ce côté est repéré par une petite horloge dessinée.

Activation RIP sur RouterX

```
RouterX(config)# router rip
RouterX(config-router)# version 2
RouterX(config-router)# network 192.168.10.0
RouterX(config-router)# network 192.168.20.0
RouterX(config-router)# network 200.100.123.0
RouterX(config-router)# exit
```

ici RouteurX est relié aux réseaux 192.168.10.0 (fa0/0) et 192.168.20.0 (fa0/1) ainsi qu'au réseau 200.100.123.0 (s0/0/0)

RIP version 2 diffuse non seulement les adresses réseaux, mais aussi les masques associés (indispensable en cas d'utilisation des sous-réseaux)

Remarque complémentaire : Par défaut un routeur diffuse les informations RIP sur toutes ses interfaces. Si on ne souhaite pas diffuser sur certaines interfaces il faut utiliser la commande passive-interface

Exemple

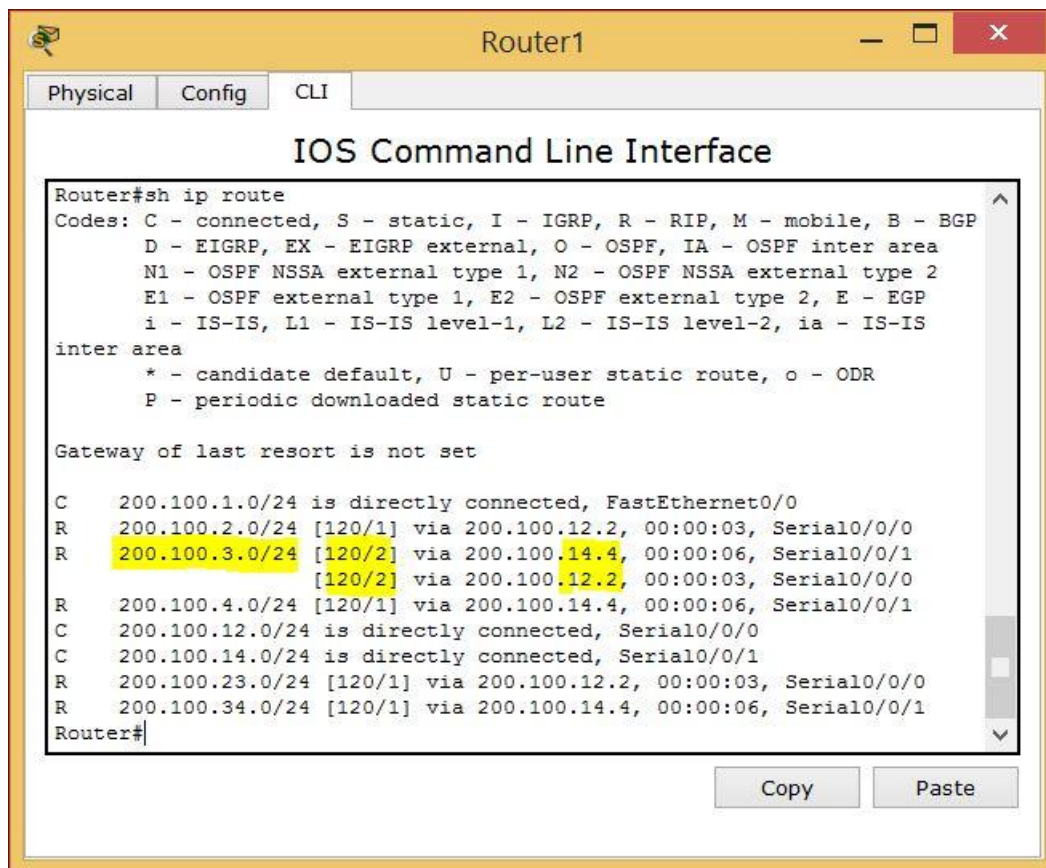
```
RouterX(config)# router rip
RouterX(config-router)# passive-interface fa0/0
```

On peut notamment le faire pour un réseau en "bout de chaîne". Par exemple, il n'est à priori pas très utile, dans le cas de figure qui nous occupe, de diffuser les informations RIP sur le réseau local, via l'interface Fa0/0

Partie B - Étude du fonctionnement du protocole RIP

VÉRIFICATION DES TABLES DE ROUTAGE

Prenons l'exemple de Router1, si vous affichez sa table de routage, vous devriez obtenir quelque chose comme ceci (même si votre plan d'adressage réseau est un peu différent) :



```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#sh 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 not set

C    200.100.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    200.100.2.0/24 [120/1] via 200.100.12.2, 00:00:03, Serial0/0/0
R    200.100.3.0/24 [120/2] via 200.100.14.4, 00:00:06, Serial0/0/1
      [120/2] via 200.100.12.2, 00:00:03, Serial0/0/0
R    200.100.4.0/24 [120/1] via 200.100.14.4, 00:00:06, Serial0/0/1
C    200.100.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    200.100.14.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R    200.100.23.0/24 [120/1] via 200.100.12.2, 00:00:03, Serial0/0/0
R    200.100.34.0/24 [120/1] via 200.100.14.4, 00:00:06, Serial0/0/1
Router#
```

Voici quelques explications sur le contenu de cette table de routage :

- Le routeur est connecté directement à 3 réseaux, via ses 3 interfaces : 1 interface ethernet et deux interfaces série. Ces lignes sont repérables par le "C" (Connected) en début de ligne.
- Le routeur a appris à connaître, via RIP, 5 autres réseaux : les réseaux des 3 autres sites, mais aussi les 2 réseaux d'interconnexion entre ces sites. Ces lignes sont repérables par le "R" (RIP) en début de ligne.
- Lorsque la route est apprise grâce à RIP, une information importante permet de connaître la "distance" pour atteindre la destination. Cette distance, appelée "métrique", correspond au nombre de routeurs à traverser (appelé également "nombre de sauts") pour atteindre la destination.
- Lorsque plusieurs routes sont empruntables, la table de routage ne montre que les routes les plus "courtes" (autrement dit avec la métrique la plus faible).
Par exemple, le site "QUATRO" est joignable directement (en 1 seul saut) par la liaison Router1-Router4 (200.100.14.0), mais en cas de coupure de ce lien, il est également joignable en 3 sauts via Router3 et Router3. On constatera, dans la partie B, qu'effectivement, cette route deviendra opérationnelle en cas de coupure de la liaison Router1-Router4.
- Lorsque deux routes de même distance sont possibles, elles sont toutes les deux affichées. C'est le cas pour rejoindre le réseau 200.100.3.0, situé à l'opposé dans le "carré" : Il est joignable avec le même nombre de sauts (2), que ce soit en passant par Router2 ou par Router4.

Pour information,

120 correspond à la distance administrative, non utile dans le cadre du protocole RIP, mais utile dans d'autres protocoles de routage. Cette information est alors plus importante que la métrique dans la détermination de la meilleure route à emprunter pour atteindre la destination.

COMPRÉHENSION DU PROTOCOLE RIP

Examiner les échanges RIP

Pour bien comprendre comment fonctionne le protocole RIP, le mieux est d'examiner l'échange entre routeurs :

- Ce qu'envoie un routeur comme informations
- Ce que reçoit un routeur comme informations

On pourrait capturer et étudier les trames entre les deux routeurs ; on peut aussi plus simplement activer le "debug rip" sur un routeur, ce qui nous permettra de voir les messages RIP envoyés et reçus, toutes les 30 secondes par défaut. Pour visualiser au moins une fois les différents échanges, il faut donc patienter 30s avant de désactiver le mode debug.

Activer le mode debug du protocole rip

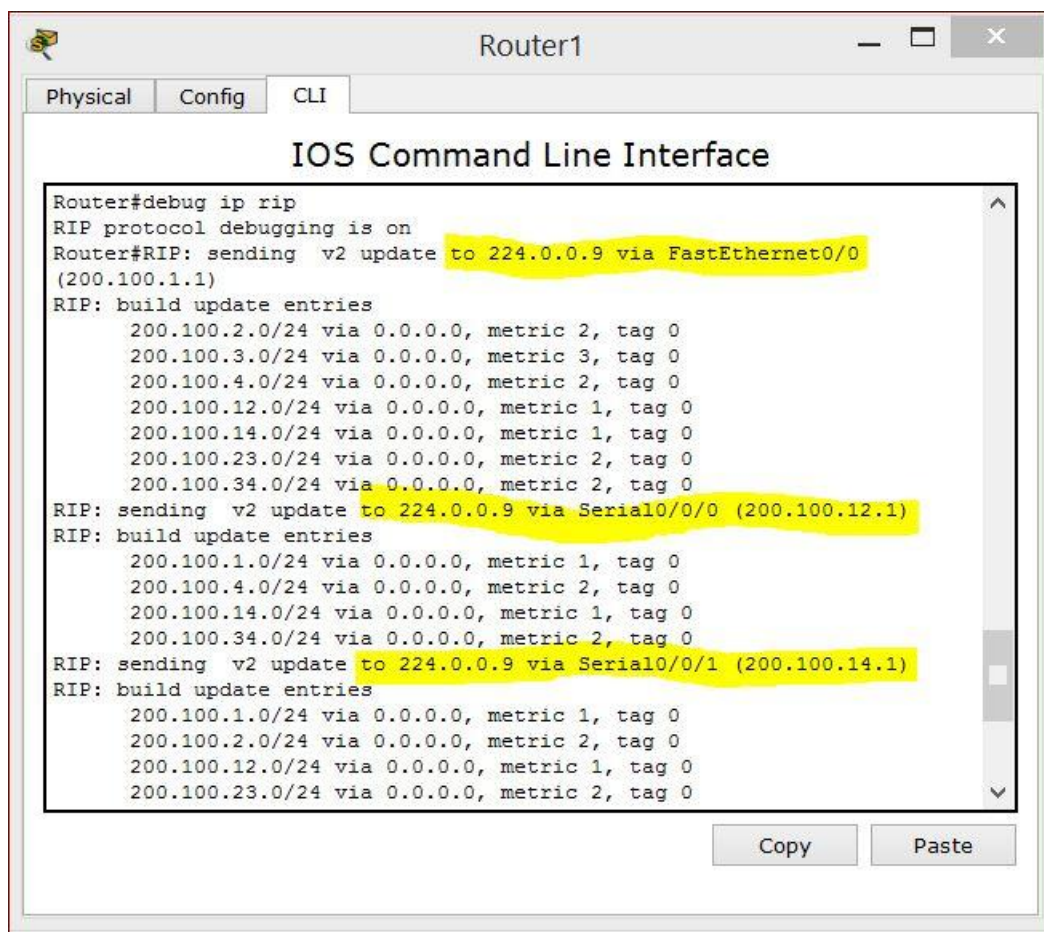
```
Router# debug ip rip  
RIP protocol debugging is on
```

Désactiver le mode debug du protocole rip

```
Router# no debug ip rip  
RIP protocol debugging is off
```

L'étude ci-dessous porte sur les informations envoyées et reçues par Router1. Activer le debug rip sur votre Router1 et comparez les résultats obtenus.

Informations transmises



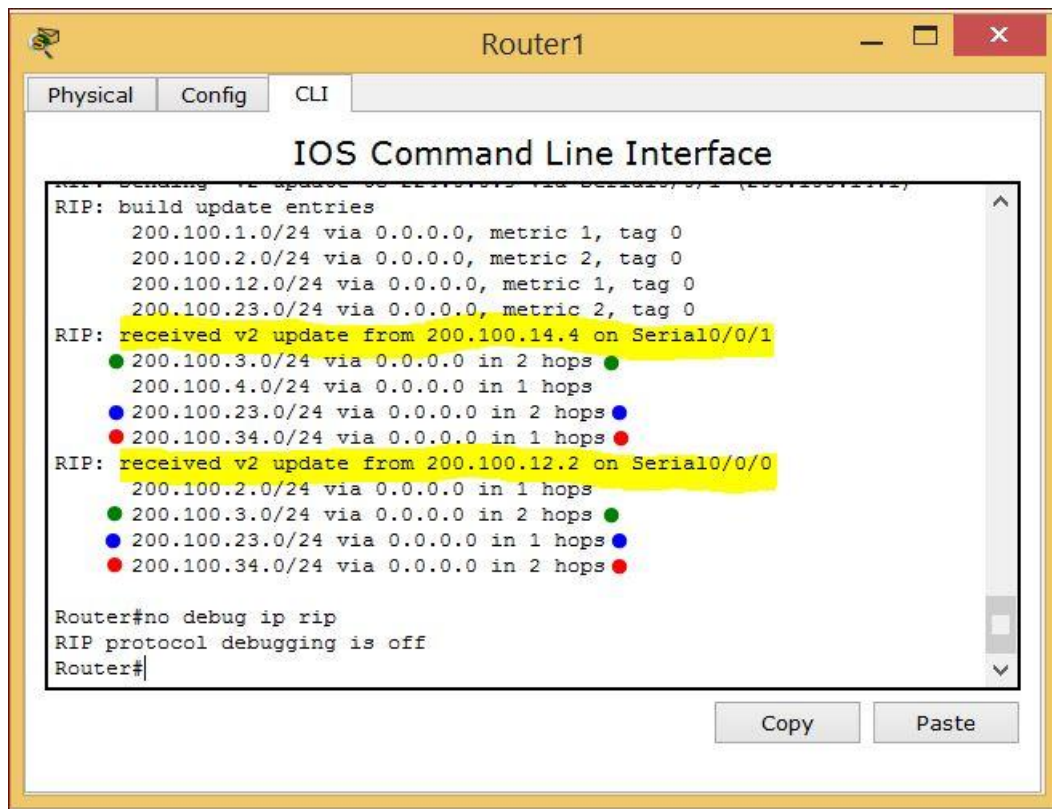
```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

Router#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Router#RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via FastEthernet0/0
(200.100.1.1)
RIP: build update entries
  200.100.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  200.100.3.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
  200.100.4.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  200.100.12.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  200.100.14.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  200.100.23.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  200.100.34.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (200.100.12.1)
RIP: build update entries
  200.100.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  200.100.4.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  200.100.14.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  200.100.34.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/1 (200.100.14.1)
RIP: build update entries
  200.100.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  200.100.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  200.100.12.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  200.100.23.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
```

On peut faire les constats suivants :

- Les informations transmises correspondent bien aux lignes de la table de routage, mais en fonction de l'interface de transmission, elles sont filtrées.
 - Par exemple, il n'est pas nécessaire de transmettre sur le site 1 que le réseau 200.100.1.0 /24 est connu ; ou bien vers Router2 que le site 200.100.12.0 est connu, car on sait que le prochain routeur le connaît aussi, puisqu'à l'autre bout de la liaison.
 - De même, il est inutile de transmettre les informations reçues depuis l'interface s0/0/0 sur cette interface, car Router2 les connaît déjà : par exemple Router2 est plus près du réseau 200.100.2.0, donc inutile de lui envoyer des informations sur ce réseau, puisqu'on les a obtenues de lui.
 - Idem, sur l'interface s0/0/1, aucune information concernant le réseau 200.100.4.0 n'est envoyée, puisque la route vers ce réseau passe par ce lien.
- Le métrique, autrement dit le nombre de sauts qui sera nécessaire pour l'atteindre, est transmis avec la destination. A noter que l'envoi se fait en anticipant sur le fait qu'il faut passer par Router1, donc par au moins un routeur. Aucune route n'est donc transmise avec un métrique à 0.
- Le masque est bien transmis également à chaque fois (/24), parce qu'on est en RIP version 2.

Informations reçues



On peut faire les constats suivants :

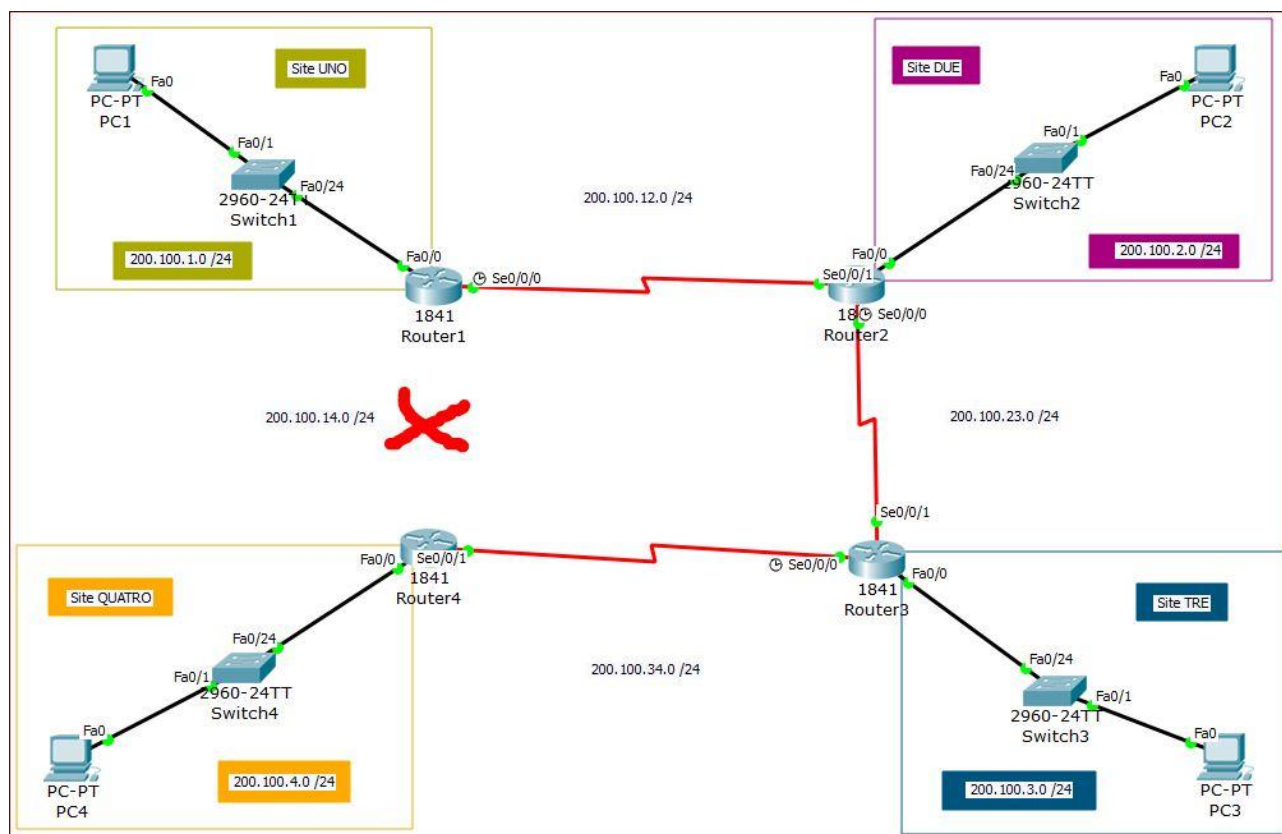
- Router1 reçoit bien des informations de ses voisins directs :
 - sur s0/0/1 depuis router4 (200.100.14.4)
 - sur s0/0/0 depuis router2 (200.100.12.2)
- Ces informations concernent parfois les mêmes réseaux (points de même couleur dans l'illustration ci-dessus). A partir de ces informations, le routeur construira sa table de routage, en ne gardant que les routes les plus directes.

Par exemple, pour le réseau 200.1000.23.0, la route la plus directe passe par la liaison sur s0/0/0 (un saut) et c'est bien cette route qui sera conservée, comme constaté dans la table de routage observée plus haut, et non la route par la liaison sur s0/0/1, qui elle, nécessite de passer par 2 routeurs (2 sauts).

Réajustement du protocole RIP, en cas de modification de la cartographie

Prenons un cas simple : la liaison Router1-Router4 est supprimée. On peut la supprimer carrément ou bien désactiver une des interfaces série correspondant à cette liaison.

Les communications entre les sites restent possibles, mais ne peuvent plus être assurées de la même manière.



Techniquement parlant, du point de vue du protocole RIP :

- Router1 ne recevra donc plus d'information directement de Router4 mais seulement de Router2.
- Router4, de la même manière, ne recevra plus d'information de Router1 directement, mais seulement de Router3.

Observons ce que devient la table de routage sur Router1 :

```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#sh 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 not set

C    200.100.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    200.100.2.0/24 [120/1] via 200.100.12.2, 00:00:17, Serial0/0/0
R    200.100.3.0/24 [120/2] via 200.100.12.2, 00:00:17, Serial0/0/0
R    200.100.4.0/24 [120/3] via 200.100.12.2, 00:00:17, Serial0/0/0
C    200.100.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R    200.100.23.0/24 [120/1] via 200.100.12.2, 00:00:17, Serial0/0/0
R    200.100.34.0/24 [120/2] via 200.100.12.2, 00:00:17, Serial0/0/0
Router#
```

On peut faire deux constats intéressants, mais attendus :

- Toutes les routes fournies par le protocole RIP passent bien par l'interface se0/0/0 puisque l'autre lien est coupé.
- Le réseau 200.100.4.0 reste joignable, mais il nécessite désormais 3 sauts (/3) pour être atteint, autrement dit il faut traverser les 3 autres routeurs.

Conclusion : la panne d'un lien a bien impacté les tables de routage, mais n'a isolé aucun des sites, du fait de la redondance des chemins assurée par la disposition en carré fermé.