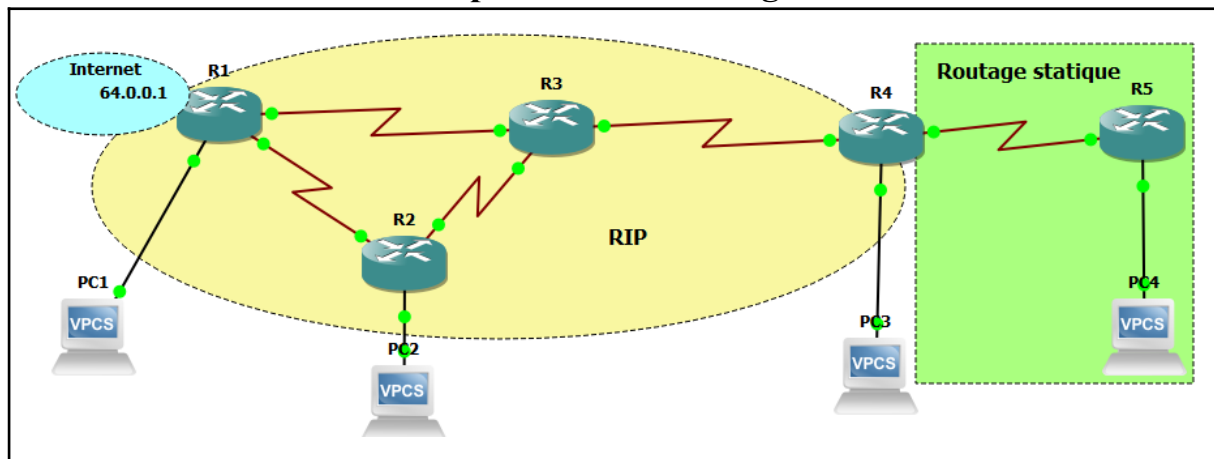


TP1 : Le protocole de routage RIP**Tables d'adressage**

Périphérique	Interface avec	Adresse IPv4	Masque de sous-réseau
R1	R2	10.0.0.1	/30
	R3	12.0.0.1	/30
	PC1	192.168.1.1	/24
R2	R1	10.0.0.2	/30
	R3	11.0.0.1	/30
	PC2	192.168.2.1	/24
R3	R1	12.0.0.2	/30
	R2	11.0.0.2	/30
	R4	13.0.0.1	/30
R4	R3	13.0.0.2	/30
	R5	14.0.0.1	/30
	PC3	192.168.3.1	/24
R5	R4	14.0.0.2	/30
	PC4	192.168.4.1	/24
PC1	NIC	192.168.1.10	/24
PC2	NIC	192.168.2.10	/24
PC3	NIC	192.168.3.10	/24
PC4	NIC	192.168.4.10	/24

Mise en place du protocole RIPv2

1. En mode de configuration global exécuter les commandes suivantes pour activer le protocole RIPv2 sur le routeur R1

```
Router(config)# router    rip
Router(config)# version  2
```

2. Déclarer les réseaux accessibles par le routeur R1, cette commande indique quelles sont les interfaces actives pour RIP.

```
Router(config)# network 192.168.1.0
Router(config)# network 12.0.0.0
Router(config)# network 10.0.0.0
Router(config)# end
```

3. Exécuter la commande **debug ip rip** afin de voir les messages RIP. Pour arrêter le débogage, utiliser la commande **no debug ip rip** ou **undebug all**.
4. Que représentent les messages affichés ?

Ils représentent les vecteurs d'informations (mises à jour) que le routeur R1 va envoyer (en construction) via ses interfaces spécifiques.

5. Quelle est la fréquence d'envoi de ces message (en secondes) ?

j'ai suivi l'envoi des messages via l'interface serial2/0.

et je trouve qu'il envoie 1 message chaque 30 secondes donc la fréquence $f = (1/30)$.

lorsque j'ai suivi l'envoi des messages via l'interface fastethernet0/0.

je trouve qu'il envoie 1 message chaque 28 secondes donc la fréquence $f = (1/27)$.

6. Lancer la capture Wireshark sur le lien entre R1 et R2. Filtrez le protocole RIP et confirmez les observations des questions 4 et 5. Donner les informations véhiculées dans ces messages (Adresse IP source, Adresse IP destination, metric,...) ?

La période d'envoi est plus proche de 27 secondes (des fois la période égale à 26 et des fois 28).

rip						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
7	26.381789	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
12	53.340014	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
17	79.772338	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
24	107.091918	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
30	135.285349	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
36	165.069770	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
42	192.527125	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
47	218.724126	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
54	246.917655	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
59	274.113890	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response
65	302.427857	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	76	Response

La métrique utilisée c'est la longueur (distance).

7. Afficher la table de routage du routeur R1 et expliquer son contenu ?
En utilisant la commande: **show ip route**

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/1
L    10.0.0.1/32 is directly connected, Serial2/1
12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    12.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/0
L    12.0.0.1/32 is directly connected, Serial2/0
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0

```

La table de routage affiche les réseaux directement connectés avec le routeur R1 via quelle interface (ya trois qui sont 10.0.0.0 et 12.0.0.0 et 192.168.1.0).

8. Activer le routage RIPv2 sur le routeur R2, donner la liste de commandes.

```

conf t
router rip
version 2
network 10.0.0.0
network 11.0.0.0
network 192.168.2.0
end

```

9. Analyser les messages de débogage au niveau du routeur R1, est ce qu'il y a de nouveaux messages par rapport à la question 4 ?

Oui, il y a des messages reçus par le routeur R1.

Aussi la taille des vecteurs à envoyer est agrandie (par 2 autres lignes).

10. Afficher la table de routage du routeur R2 et expliquer son contenu.

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/1
L    10.0.0.2/32 is directly connected, Serial2/1
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    11.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/2
L    11.0.0.1/32 is directly connected, Serial2/2
R    12.0.0.0/8 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:20, Serial2/1
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:20, Serial2/1
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L    192.168.2.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0

```

Le caractère R veut dire qu'un réseau qui figure dans la table de routage est ajouté à l'aide du protocole RIP.

Donc en plus que les réseaux directement connectés, on aura deux autres réseaux ajoutés par le protocole RIP qui sont : le réseau 192.168.1.0/24 et 12.0.0.0/8

11. Dans les messages de débogage RIP sur R1 vous pouvez constater que ce dernier envoie des mises à jour sur l'interface réseau avec le PC1. Pour éviter au routeur d'envoyer

inutilement des informations du routage sur le LAN des PCs exécuter en mode de configuration de RIP la commande : **passive-interface nom_interface**

12. Consultez les messages log ou Wireshark et donner votre conclusion.

Le protocole RIP envoie les informations (mises à jour) seulement via les interfaces qui activent le protocole RIP.

13. A votre avis, pourquoi il est recommandé de ne pas envoyer les mises à jour de routage vers le LAN des PC (il peut y avoir plusieurs raisons).

Pour des raisons de sécurité.

car il peut y avoir des machines qui écoutent (capturent) ce qui se passe entre les routeurs (informations). et en exploitant ces informations on peut trouver le chemin vers l'adresse ip d'une victime ou des serveurs, ensuite attaquer cette adresse ip. par exemple envoyer plusieurs requêtes (par exemple DDOS attack).

Activité 1 : Analyse des paquets RIP

1. Activer RIP sur les routeurs R3 et R4 (**ne pas annoncer le réseau 14.0.0.0/30**).
2. Analyser les messages RIP au niveau de R1. Est-ce que le mécanisme du split horizon est activé ? expliquer.

Oui, car R1 ne partage pas à R3 les réseaux qui lui apprit d'après R3. qui sont :

(11.0.0.0/8) (13.0.0.0/8) (192.168.3.0/24).

R1 reçoit de la part de R3 ces informations :

```
RIP: received v2 update from 12.0.0.2 on Serial2/0
  11.0.0.0/8 via 0.0.0.0 in 1 hops
  13.0.0.0/8 via 0.0.0.0 in 1 hops
  192.168.2.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
  192.168.3.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
```

R1 envoie ces informations à R3 :

```
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial2/0 (12.0.0.1)
  10.0.0.0/8 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  192.168.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  192.168.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
```

R1 ne partage pas à R2 les réseaux qui lui apprit d'après R2. qui sont :
(11.0.0.0/8) (192.168.2.0/24).

R1 reçoit de la part de R2 ces informations :

```
RIP: received v2 update from 10.0.0.2 on Serial2/1
```

11.0.0.0/8 via 0.0.0.0 in 1 hops
 13.0.0.0/8 via 0.0.0.0 in 2 hops
 192.168.2.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
 192.168.3.0/24 via 0.0.0.0 in 3 hops

R1 envoyer ces information a R2 :

RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial2/1 (10.0.0.1)
 12.0.0.0/8 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 13.0.0.0/8 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.3.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
 192.168.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0

- Pourquoi il existe des réseaux que R3 envoie à R1 mais que R1 envoie quand même à R3.
 Car les métriques sont différentes (la métrique receive est 1, mais celle qui a envoyer est 2) (peut être une optimisation).
- Afficher la nouvelle table de routage de R2 et expliquer la différence avec la table de la question 10.

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/1
L    10.0.0.2/32 is directly connected, Serial2/1
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    11.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/2
L    11.0.0.1/32 is directly connected, Serial2/2
R    12.0.0.0/8 [120/1] via 11.0.0.2, 00:00:17, Serial2/2
      [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:08, Serial2/1
R    13.0.0.0/8 [120/1] via 11.0.0.2, 00:00:17, Serial2/2
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:08, Serial2/1
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L    192.168.2.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.3.0/24 [120/2] via 11.0.0.2, 00:00:17, Serial2/2

```

La différence est qu'il y a deux autres réseaux ajoutés : 13.0.0.0/8 et 192.168.3.0/24 (ajoutés à l'aide du protocole RIPv2).

- Vérifier sur l'ensemble des routeurs qu'ils possèdent des tables de routage synchronisées.
- Exécuter un **tracert** (la commande trace avec les VPC) à partir de PC1 vers PC3 et donner le chemin emprunté par les paquets ? est-ce que c'est le chemin optimal

```

PC1> trace 192.168.3.10
trace to 192.168.3.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  192.168.1.1   15.073 ms  15.471 ms  15.604 ms
 2  12.0.0.2    45.978 ms  45.426 ms  45.967 ms
 3  13.0.0.2    77.458 ms  78.018 ms  76.526 ms
 4  *192.168.3.10 92.671 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

```

Le chemin emprunté passe par les routeurs R1 → R3 → R4 .

Oui c'est le meilleur chemin selon la métrique suivie par le protocole RIPv2 (un nombre de sautes égal à 2 qui sont R3 et R4).

7. Sur le routeur R1 exécuter la commande **show ip protocols** et dites globalement à quoi sert cette commande ?

Elle affiche les différentes informations (tables).

Qui concerne les interfaces, les réseaux de routage locaux directement connectés.

le protocole de routage qui suit (rip).

les différentes minuteurs suivies par le protocole rip et leurs valeurs.

```
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 14 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
    FastEthernet0/0      2     2
    Serial2/0            2     2
    Serial2/1           2     2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.0.0.0
    12.0.0.0
    192.168.1.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.0.0.2         120          00:00:04
    12.0.0.2         120          00:00:17
  Distance: (default is 120)
```

Activité 2 : Suppression d'une route

1. Désactiver l'interface du routeur R3 qui le connecte à R1.
2. Analyser les messages envoyés et reçus au niveau du R1 et indiquer comment il réagit à la déconnexion de lien.
R1 ne envoie/reçoit pas des messages vers/depuis R3.
3. Vérifier la table de routage de R1 et expliquer son contenu.

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/1
L    10.0.0.1/32 is directly connected, Serial2/1
R    11.0.0.0/8 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:09, Serial2/1
R    13.0.0.0/8 [120/2] via 10.0.0.2, 00:00:09, Serial2/1
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:09, Serial2/1
R    192.168.3.0/24 [120/3] via 10.0.0.2, 00:00:09, Serial2/1

```

le réseau 12.0.0.0 ne figure pas dans la table de routage car après les mises à jours le routeur est inaccessible via le réseau 12.0.0.0.

- Donner le chemin emprunté entre le PC1 et PC3 en exécutant la commande **tracert**

```

PC1> trace 192.168.3.10
Trace to 192.168.3.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  192.168.1.1    16.468 ms  14.815 ms  16.516 ms
 2  10.0.0.2      61.915 ms  47.064 ms  46.685 ms
 3  11.0.0.2      78.442 ms  76.427 ms  77.741 ms
 4  13.0.0.2     109.062 ms 107.673 ms 106.625 ms
 5  *192.168.3.10 124.897 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

```

Le chemin emprunté passe par les routeurs R1 → R2 → R3 → R4 .

c'est le meilleur chemin selon la métrique suivie par le protocole RIPv2 (un nombre de sautes égal à 3 qui sont R2 et R3 et R4) dans cette situation.

- Réactiver l'interface au niveau de R3 et vérifier que le protocole a convergé.

Activité 3 : Distribution des routes statiques

- Sur le routeur R4, rajouter une route statique vers le réseau 192.168.4.0.

```

conf t
ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 14.0.0.2

```

- Sur le routeur R5, rajouter une route par défaut vers R4 qui lui permet de joindre le reste de la topologie.

```

conf t
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 14.0.0.1

```

- Vérifier les tables de routage des routeurs R4 et R5.

4. Afin de valider ces configurations, assurez-vous que PC3 et PC4 communiquent.
5. Les routeurs du domaine RIP n'ont pas de route vers le réseau du PC4. Le protocole RIP est capable de propager une route statique sur tout le domaine RIP. On n'est pas obligé de déclarer la route statique sur tous les autres routeurs.
Sur le routeur R4 utiliser la commande **redistribute static** en mode de configuration **rip**.
6. Dans la table de routage de R1, des quel type est la route vers le réseau 192.168.4.0
Il est de type R, ça veut dire qu'il est ajouté à l'aide du protocole RIP.
7. Quel est sa métrique?
La distance administrative est 120 et la métrique est 2 ([120/2]).
8. La métrique est calculée par rapport à quelle destination.
Par rapport au R5 qui n'exécute pas RIPv2 (le séparateur du réseau statique), ça veut dire que la métrique est le saut sur R3 puis R4.
9. Donner le résultat d'un **traceroute** du PC1 vers le PC4.

```
PC1> trace 192.168.4.10
trace to 192.168.4.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  192.168.1.1   15.434 ms  15.961 ms  15.066 ms
 2  12.0.0.2    46.962 ms  47.341 ms  46.943 ms
 3  13.0.0.2    76.402 ms  77.419 ms  77.937 ms
 4  14.0.0.2   110.201 ms 108.602 ms 108.999 ms
 5  *192.168.4.10 124.245 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
```

Le chemin emprunté passe par les routeurs R1 → R3 → R4 → R5 .

Activité 4 : Distribution d'une route par défaut

1. Sur le routeur R1, créer une interface de bouclage : **interface loopback 1 (lo1)**

```
conf t
int loopback 1
ip address 64.0.0.1 255.255.255.0
```

2. Attribuer l'adresse **ip : 64.0.0.1/24** à cette interface
3. Déclarer une route par défaut sur cette interface **lo1** (simulation d'un réseau internet)

```
conf t
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 lo1
```

4. Sous le mode RIP propager la route par défaut avec la commande :
default-information originate.

```
conf t
router rip
```


default-information originate

5. Vérifier au niveau des autres routeurs que cette route est prise en compte.
6. Analyser et commenter la table de routage du routeur R4.

```

R*  0.0.0.0/0 [120/2] via 13.0.0.1, 00:00:00, Serial2/1
R   10.0.0.0/8 [120/2] via 13.0.0.1, 00:00:00, Serial2/1
R   11.0.0.0/8 [120/1] via 13.0.0.1, 00:00:00, Serial2/1
R   12.0.0.0/8 [120/1] via 13.0.0.1, 00:00:00, Serial2/1
    13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   13.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/1
L   13.0.0.2/32 is directly connected, Serial2/1
    14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   14.0.0.0/30 is directly connected, Serial2/0
L   14.0.0.1/32 is directly connected, Serial2/0
R   192.168.1.0/24 [120/2] via 13.0.0.1, 00:00:00, Serial2/1
R   192.168.2.0/24 [120/2] via 13.0.0.1, 00:00:00, Serial2/1
    192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L   192.168.3.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
S   192.168.4.0/24 [1/0] via 14.0.0.2
  
```

Le route par défaut est ajoutée correctement à la table de routage du routeur R4. et on note que c'est marqué de type R*.

Cela veut dire que le route est ajoutée à travers le protocole RIPv2, et l'étoile veut dire que c'est un route par défaut.

7. Exécuter un **traceroute** du PC3 vers l'adresse 64.0.0.1 pour vérifier que la route par défaut fonctionne correctement.

```

PC3> trace 64.0.0.1
trace to 64.0.0.1, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  192.168.3.1   15.763 ms  16.202 ms  15.801 ms
 2  13.0.0.1    46.827 ms  47.680 ms  46.739 ms
 3  *12.0.0.1   76.754 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
  
```

Il fonctionne correctement, car une fois arrivé à la destination il va trouver que c'est une adresse de bouclage interne (loopback) il reste au niveau du routeur R1 (route par défaut * est loopback).