



# PROTOCOLE DE ROUTAGE

## TRAVAUX PRATIQUE : Routage Dynamique RIP sur CISCO

Par ZHANG Tuo

E-mail: tuo.zhang@u-bourgogne.fr

### 1. OBJECTIFS DU TP

Réaliser et tester le routage dynamique RIP entre différents réseaux.  
Analyser le fonctionnement de ce protocole de routage.

### 2. MATERIELS ET LOGICIELS NECESSAIRES

Vous travaillerez par groupe de 2 élèves, il faut un Compte-Rendu à déposer par groupe  
Pour chaque groupe, vous disposerez :

- Des routeurs Cisco + Câble
- de deux PCs
- Linux/Windows en OS avec les droits administrateurs
- De l'hyperterminal/ Console de linux (PuTTY,minicom,CuteCom etc.)
- Du logiciel Ethereal

### 3. PREALABLE

**ATTENTION** : après la mise sous tension du routeur **vous devez effacer la configuration existante** du routeur (la procédure a été donnée au TP précédent), puis **nommer le routeur en Rx** (avec x numéro de groupe donné par votre enseignant).

### 4. ROUTAGE ENTRE 2 RESEAUX PRIVES PAR LE PROTOCOLE RIP (par matériel)

#### 4.1. Qu'est-ce qu'un protocole de routage :

Un protocole de routage est le système de communication utilisé entre les routeurs. Le protocole de routage permet à un routeur de partager avec d'autres routeurs des informations sur les réseaux qu'il connaît, ainsi que sur leur proximité avec d'autres routeurs. Les informations qu'un routeur reçoit d'un autre routeur, à l'aide d'un protocole de routage, servent à construire et à mettre à jour une table de routage.

Exemples de protocole de routage :

Protocole à vecteur de distance : RIP.

Protocole à état de liens : OSPF (Open Shortest Path First).

#### 4.2. Définition du protocole de routage RIP (version 2)

Le protocole RIP a été initialement défini dans la RFC 1058(V1) et RFC 1723(V2). Ses principales caractéristiques sont les suivantes:

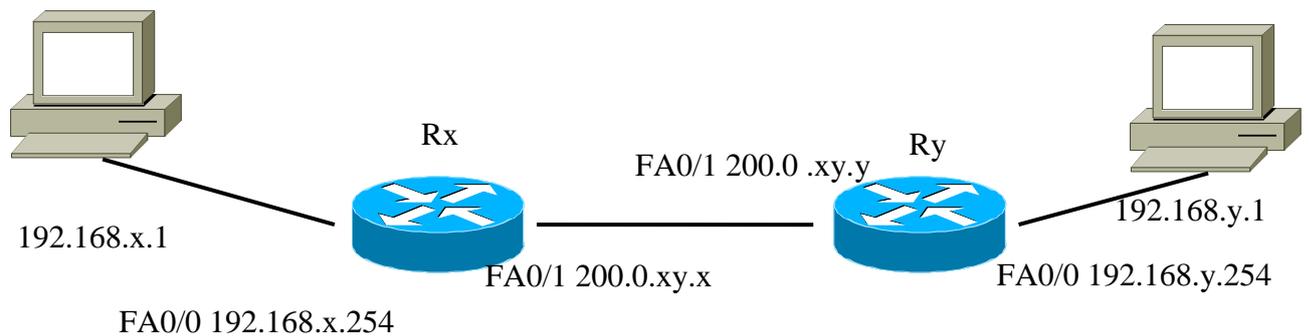
Il s'agit d'un protocole de routage à vecteur de distance.

Il utilise le nombre de sauts comme métrique pour la sélection du chemin.

Si le nombre de sauts est supérieur à 15, le paquet est éliminé.

— Par défaut, les mises à jour du routage sont diffusées toutes les 30 secondes.

### 4.3. Routage dynamique par RIP entre deux réseaux :



#### 4.3.1. Configuration des routeurs

Configurer les interfaces du PC pour réaliser cette manipulation.

Modifier les lettres x et y par les numéros des routeurs fournis pour chacun.

Une fois modifier charger sur chaque routeur.

#### 4.3.2. Vérifiez les enregistrements de la table de routage

Quelle commande faut-il lancer pour visualiser la table de routage IP de votre routeur ?

Recopiez et commentez le résultat.

#### 4.3.3. Configurez le protocole de routage sur votre routeur

En mode de configuration globale, entrez les commandes suivantes :

```
Rx (config) #router rip           lance le protocole RIP
Rx (config) #version 2           utilise la version 2 de RIP (par défaut c'est la 1)
Rx (config-router) #network 192.168.x.0   définit les réseaux que vous voulez routés
Rx (config-router) #network 200.0.xy.0
Rx (config-router) #exit
Rx (config) #exit
```

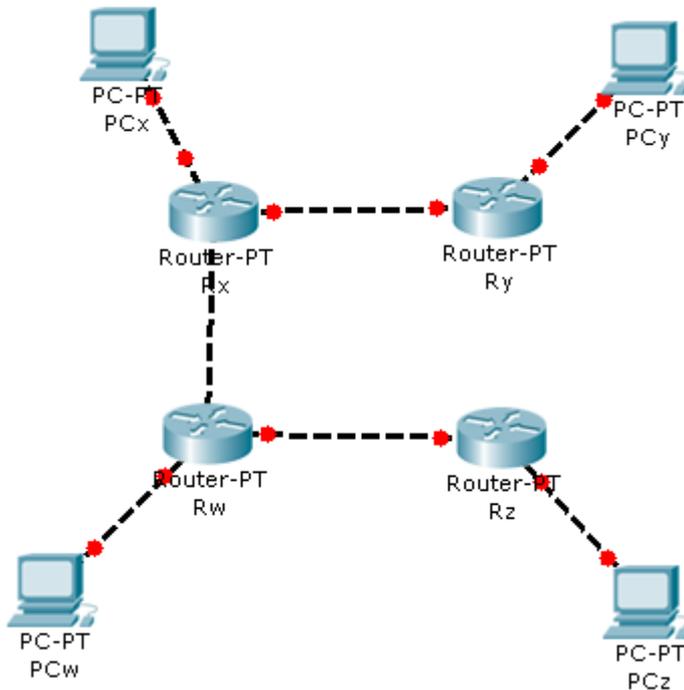
Quelle est l'instruction pour sauvegarder la configuration de votre routeur ? Exécutez là.

#### 4.3.4. Assurez-vous que l'inter réseau fonctionne en envoyant une requête ping depuis le PC x vers le PC y (et vice -versa)

#### 4.3.5. Affichez les tables de routage de votre routeur

Notez la table de routage commentez.

## 5. ROUTAGE RIP ENTRE QUATRE SOUS-RESEAUX. (par packet tracer)



### 5.1. Câblage

Associez vous avec un groupe voisins, pour réalisez l'interconnexion des quatre sous-réseaux.

Pour vous interconnecter, vous utiliserez l'interface Switch des routeurs

Réaliser le câblage (toujours en câble Ethernet croisé) de la topologie de réseau ci-dessus.

Pour réaliser cette manipulation vous devez vous associer avec un groupe voisin.

Attention Vous utiliserez les interfaces qui vous semblent les plus appropriées.

Sous Packet Tracer, je vous invite d'utiliser Router 1841, dans le même temps, il faut rajouter les interfaces Switch (HWIC-4ESW) et les ports Serial (WIC-2T) au routeur.



### 5.2. Configuration des interfaces Switch des routeurs

Attention pour l'interconnexion entre les deux groupes, vous utiliserez l'interface Switch (carte composée de 4 ports). Bien qu'un Switch ne soit pas une carte réseau, il est possible grâce à la technologie VLAN de lui attribuer une adresse IP.

Vous procéderez de la façon suivante :

En mode configuration globale sur votre routeur si vous souhaitez vous relier sur le port 0 de la carte Switch :

Tapez

```
Rx(config)# interface FastEthernet0/0/0
```

Puis lié ce port au vlan 1 (déjà existant par défaut sur le routeur) :

```
Rx(config-if)# switchport access vlan 1
```

Maintenant configurer l'interface Vlan 1, comme s'il s'agissait d'une interface classique, pour cela vous utilisez le réseau 200.0.xw.0 / 24 comme réseau d'interconnexion.

**5.3. Configuration**

Réaliser les configurations nécessaires pour pouvoir communiquer avec les quatre PCs.

**5.4. Commentaire sur la table de routage**

Afficher la table de routage, quelles informations supplémentaires avez-vous par rapport à celles affichées lors du TP routage statique (quelles sont les routes supplémentaires).

Afficher la table de routage par la commande **show ip protocols**.

Quelles sont les informations supplémentaires ?

Que nous apprend : la section Routing for Networks:

Que nous apprend : la section Routing Information Sources :

Distance administrative : quelle est sa valeur ?

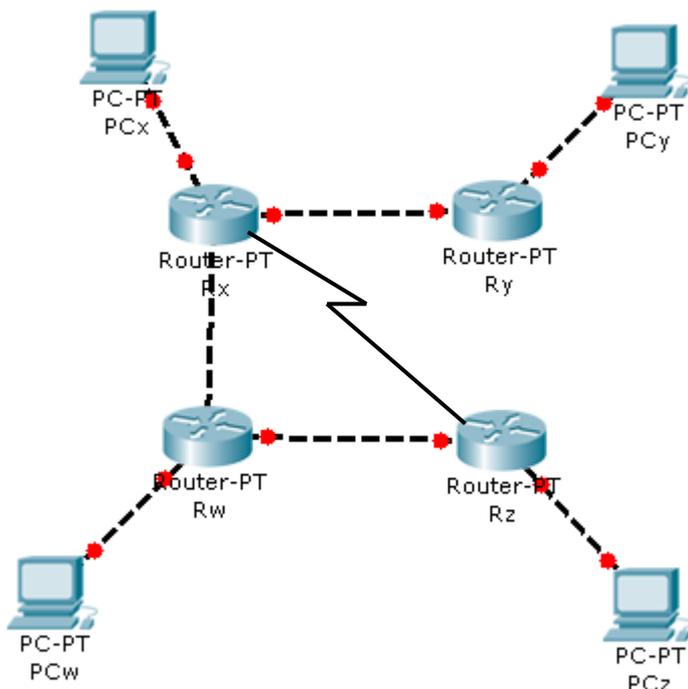
**Définition de la distance administrative :**

Elle n'a aucun rapport avec la distance (métrique) en nombre de sauts calculés par RIP. Les routeurs peuvent constituer une table de routage à partir de routes apprises de différentes manières (réseau directement connecté, route statique, RIP, OSPF,). Si le routeur se trouve avec plusieurs routes menant vers un même réseau mais rapporté par des moyens différents, il doit en choisir une. La norme Cisco attribue à chaque moyen d'apprendre une route, un score. La route découverte par un moyen dont le score est le plus faible sera élue. Les distances administratives standard sont les suivantes :

Connected	0
Static	1
BGP	20
OSPF	??? à déterminer à la prochaine manipulation
RIP	120

Ainsi, une route configurée de façon statique (donc par un administrateur) est jugée plus crédible qu'une même route rapportée par RIP.

**6. ROUTAGE RIP AVEC ROUTE REDONDANTE. (par packet tracer)**



## 6.1. Câblage

Rajouter un câble série de manière à offrir une route redondante à vos réseaux.

Attention il existe deux types de câble série X21, les câbles femelles (DCE) et les câbles mâles (DTE).

## 6.2. Configuration

La connexion série est une connexion synchrone à débit constant en mode « Point à Point », elle relie donc un client (DTE – relié au câble male) à son fournisseur d'accès (DCE – relié au câble femelle).

La configuration d'une tel interface est quasiment la même pour le DTE et le DCE, sauf que c'est au fournisseur d'accès d'imposer le débit de la liaison (dans l'IOS Cisco : l'instruction clock rate).

Supposons que Rx est le DCE et Rz le DTE, et que l'on souhaite un débit de 56 kps, alors on configure les routeurs de la façon suivante :

```
Rx (config)#interface serial 1/0           pour certains 1/1
Rx (config-if)#ip address 200.0.xz.x 255.255.255.0
Rx (config-if)#clock rate 56000          c'est là que se règle le débit
Rx (config-if)#no shutdown
Rx (config-if)#end
```

Pour le routeur Rz c'est les mêmes instructions, sans le clock rate, car il est imposé par le DCE (Rx).

```
Rz (config)#interface serial 1/0           pour certains 1/1
Rx (config-if)#ip address 200.0.xz.z 255.255.255.0
Rz (config-if)#no shutdown
Rz (config-if)#end
```

## 6.3. Manipulation

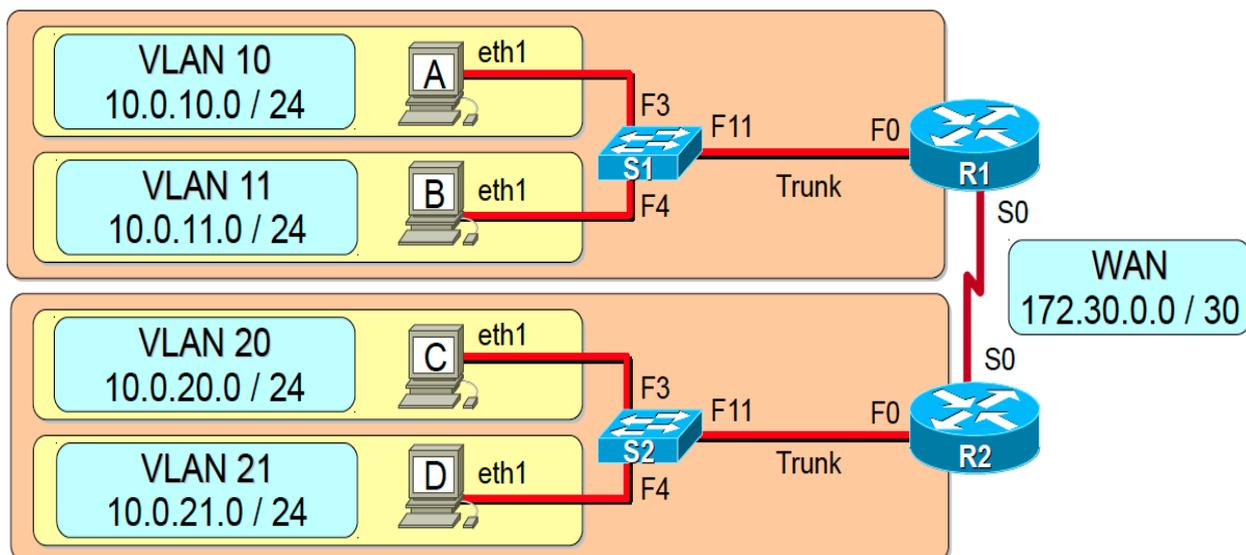
Afficher et noter le contenu de vos tables de routage.

Pour aller du réseau y au réseau z, quel chemin est emprunté ? Y a-t-il un chemin alternatif ?

Pourquoi le protocole RIP désigne ce chemin plutôt que l'autre ? Est-ce judicieux ?

## 7. EXERCISE (par matériel)

Initialisez le matériel et câblez le schéma réseau ci-dessous.



**Commutateur S1**

Fa0/3 : VLAN 10  
 Fa0/4 : VLAN 11  
 Fa0/11 : Trunk 802.1q

**Commutateur S2**

Fa0/3 : VLAN 20  
 Fa0/4 : VLAN 21  
 Fa0/11 : Trunk 802.1q

**Routeur R1**

Fa0/0.10 : 10.0.10.254 / 24  
 Fa0/0.11 : 10.0.11.254 / 24  
 Se0/1/0 : 172.30.0.1 / 30

**Routeur R2**

Fa0/0.20 : 10.0.20.254 / 24  
 Fa0/0.21 : 10.0.21.254 / 24  
 Se0/1/0 : 172.30.0.2 / 30

**Hôte A**

eth1 : 10.0.10.1 / 24  
 Passerelle par défaut : 10.0.10.254

**Hôte B**

eth1 : 10.0.11.1 / 24  
 Passerelle par défaut : 10.0.11.254

**Hôte C**

eth1 : 10.0.20.1 / 24  
 Passerelle par défaut : 10.0.20.254

**Hôte D**

eth1 : 10.0.21.1 / 24  
 Passerelle par défaut : 10.0.21.254

- a) Configurez votre commutateur, et validez la configuration.
- b) Configurez les adresses des interfaces de votre routeur, et validez la configuration.
- c) Affichez la table de routage du routeur, et commentez-la.
- d) Configurez le routage dynamique RIPv2 sur les interfaces série de votre routeur, et validez la configuration.
- e) Affichez la table de routage du routeur, et commentez-la.
- f) Configurez un hôte chaque LAN, et validez la configuration.
- g) Validez le fonctionnement global du réseau avec la commande `mt r` entre les hôtes des différents LAN.
- h) Configurez l'agrégation de route (sur-réseaux) avec le protocole RIP sur les routeurs, et validez la configuration.
- i) Affichez la table de routage du routeur, et commentez-la.
- j) Validez le fonctionnement global du réseau avec la commande `mt r`.
- k) Débranchez un câble WAN, affichez la table de routage du routeur, et commentez-la.
- l) (optionnel si vous avez du temps) Rebranchez le câble et utilisez Ethereal sur votre interface client et filtrez les packets TCP, lancer une analyse pour une vingtaine de paquet reçu.

--Quels sont les protocoles liés au routeur Cisco et au routage que vous observez ?

--A quoi peuvent-ils servir?

Développer les trames RIP :

--Quel délai entre chaque information RIP ?

--A quelle adresse de destination les paquets RIP sont envoyés, quelle est sa classe ? Quel est l'intérêt d'une telle adresse de destination ?

--Quelles sont les routes envoyées par votre routeur ?

--Qu'est-ce que la métrique ?

--Commenter chaque route avec sa métrique.

## 8. SYNTHESE

Comparer le routage dynamique et statique.

Enoncer des limitations au Routage par RIP.

## ANNEXE

### Configuration d'un commutateur Cisco

#### • Initialisation

```
! Suppression de la configuration de démarrage
erase startup-config
! Suppression de la configuration des VLAN
delete flash:vlan.dat
! Redémarrage du commutateur
! Attention à ne pas sauvegarder la configuration
! courante
reload
```

---

#### • Création d'un VLAN

```
! Création d'un VLAN
vlan numéro_vlan
    ! Nommage du VLAN (optionnel)
    name nom_vlan
```

---

#### • Configuration d'une interface VLAN

```
! Affectation d'un VLAN à une interface Fa0/x
interface nom_interface
    switchport mode access
    switchport access vlan numéro_vlan
```

---

#### • Configuration d'une interface avec agrégation de VLAN 802.1Q

```
! Configuration d'une interface Trunk - 802.1q
interface nom_interface
switchport mode trunk
```

---

#### • Diagnostique

```
! Affichage de la configuration courante
show running-config
! Affichage de la liste des VLAN
show vlan
! Affichage des agrégations de VLAN
show interface trunk
```

---

### Configuration d'un routeur Cisco

#### • Initialisation

```
! Suppression de la configuration de démarrage
erase startup-config
! Redémarrage du routeur
! Attention à ne pas sauvegarder la configuration
! courante
reload
```

---

- **Configuration du nom de la machine**

```
hostname nom_machine
```

---

- **Configuration d'une interface**

```
! Configuration de l'interface
interface nom_interface
  ! Configuration de l'adresse de l'interface
  ip address adresse_hôte masque
  ! Activation de l'interface
  no shutdown
```

---

- **Configuration d'une interface avec agrégation de VLAN 802.1Q**

```
! Activation de l'interface physique
interface nom_interface_physique
  ! Aucune adresse sur l'interface physique
  no ip address
  ! Activation de l'interface physique
  no shutdown

! Configuration d'une interface VLAN
interface nom_interface_physique.numéro_vlan
  ! Configuration du VLAN

  encapsulation dot1q numéro_vlan
  ! Configuration de l'adresse de l'interface VLAN

  ip address adresse_hôte masque
  ! Activation de l'interface VLAN
  no shutdown
```

---

- **Diagnostic**

```
! Affichage de la configuration courante
show running-config
! Affichage de la configuration des interfaces
show ip interface brief
```

---

## Configuration d'un routeur Cisco

### • Configuration du protocole RIPv2

```
! Active le routage dynamique RIP
router rip
  ! Version du protocole RIP
  version 2
  ! Désactive l'agrégation des adresses en classe
  no auto-summary
  ! Désactive les messages RIP sur une interface
  passive-interface nom_interface
  ! Annonce un réseau aux voisins
  network adresse_reseau_diffusée
```

---

### • Configuration de l'agrégation de routes avec RIP

```
! Configuration d'une interface avec RIP
interface nom_interface
  ! Agrégation de routes (sur-réseaux)
  ip summary-address rip adresse_reseau_agrégé masque
```

---

### • Configuration de l'authentification MD5 avec RIP

```
! Configuration du mot de passe pour
! L'authentification RIP
key chain RIP
  key 1
  key-string mot_de_passe
! Configuration d'une interface avec RIP
interface nom_interface
  ! Activation de l'authentification avec MD5
  ip rip authentication mode md5
  ip rip authentication key-chain RIP
```

---

### • Diagnostique

```
! Affiche l'état des interfaces
show ip interface brief
! Affiche la table de routage
show ip route
! Affiche les routes RIP
show ip rip
! Affiche l'état du protocole RIP
show ip protocols
```

---

## Configuration d'un client Linux

- **Configuration d'une interface statique**

```
# Activation de l'interface
ip link set nom_interface up
# Suppression des adresses de l'interface
ip addr flush nom_interface
# Configuration de l'adresse de l'interface
ip addr add adresse_hôte/masque dev nom_interface
# Configuration de la route par défaut
ip route add default via adresse_passerelle
```