

# TP3 - Module R4 - Routage dynamique, VLSM & Synthèses de route - RT 1A

March 19, 2010

## 1 Objectifs

- Configurer le protocole de routage dynamique **EIGRP**.
- Mettre en œuvre un plan d'adressage en **VLSM**.
- Configurer la synthèse de route.

### 1.1 Ressources requises

- Stations sous le système d'exploitation Windows ou Linux,
- Trois routeur Cisco (modèle 2800),
- Switchs Cisco (modèle 2900),
- Jeux de câbles Ethernet (RJ-45) et série pour interconnecter les différents équipements.

## 2 Mise en place du scénario

Soit la topologie de réseau décrite par la figure 1, avec trois sites. On utilisera le numéro de réseau de classe A  $X0.1.0.0/16$  (où  $X$  désigne un numéro de groupe).

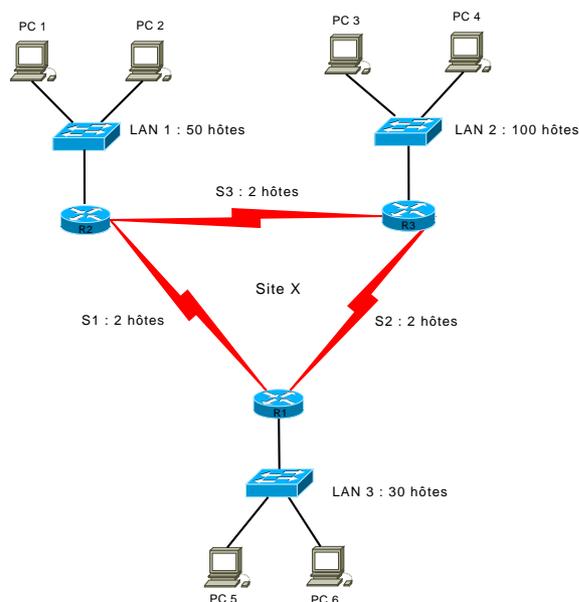


Figure 1: Scénario pour un groupe.

## 2.1 Étape 1 - Plan d'adressage en VLSM

Q1- Déployez un plan d'adressage en VLSM (cf. tableau 2) permettant de répondre aux exigences du réseau de la figure 1.

## 2.2 Étape 2 - Configuration des stations

Q2- Sur les stations, configurez les interfaces Ethernet.

Q3- Configurez la *passerelle par défaut* sur chacune des stations.

Q4- À l'aide de la commande `ping`, vérifiez que l'on peut accéder à l'interface Ethernet du routeur.

Table 1: Plan adressage IP.

Localisation du sous-réseau	Masque sous-réseau	adresse sous-réseau
Interface Ethernet sur $R_1$		
Interface Ethernet sur $R_2$		
Interface Ethernet sur $R_3$		
Serial entre $R_1$ et $R_2$		
Serial entre $R_1$ et $R_3$		
Serial entre $R_2$ et $R_3$		

## 2.3 Étape 3 - Configuration des routeurs

### Remise à zéro de la configuration du routeur

Aucune configuration ne doit être présente sinon procédez comme suit :

1. entrez en enable
2. `erase startup-config`
3. `reload`

Si le système engage un dialogue interactif pour vous aider à configurer rapidement le routeur, répondez aux questions comme suit : Configuration dialog ? NO et faire CTRL-C

Q5- Configurez les interfaces réseaux des routeurs en leur assignant une adresse IP selon le plan d'adressage du tableau . Vérifiez le fonctionnement des interfaces des routeurs à l'aide de la commande `ping`.

Q6- Observez les tables de routage sur chaque routeur. Que pouvez vous en déduire ?

## 3 Mise en oeuvre d'un protocole de routage sans classe

Afin de pouvoir contacter (à partir de n'importe quel station) les réseaux situés derrière les routeurs, vous allez configurer le protocole de routage dynamique EIGRP à la place des routes statiques. Le principe général est très simple: un routeur EIGRP transmet à ses voisins les adresses réseaux qu'il connaît ainsi que la distance pour les atteindre (appelée aussi *métrie*).

### 3.1 Configuration d' EIGRP

La configuration de base d'EIGRP doit suivre les étapes suivantes :

- Pour activer le routage EIGRP, utilisez la commande de configuration globale `router eigrp <as-number>`.
- Pour désactiver le routage EIGRP, utilisez la commande `no router eigrp <as-number>`.

```
Router1(config)#router eigrp as-number
Router1(config-router)#
Router1(config)#no router eigrp as-number
Router1(config)#
```

`<as-number>` est un numéro du système autonome qui identifie le routeur EIGRP. Il sert à étiqueter les informations de routage.

`<as-number>` sera égal à 101.

- Pour identifier les réseaux qui participeront au processus de routage EIGRP, utilisez la commande de configuration de routeur `network <network-address>`.
- Pour supprimer un réseau du processus de routage EIGRP, utilisez la commande `no network <network-address>`.

```
R1(config)#router eigrp 101
R1(config-router)#network "numro_sous_rseau"
```

```
R1(config)#router eigrp 101
R1(config-router)#no network "numro_sous_rseau"
```

**Remarque** Pour appliquer la commande `network`, il faut se poser la question suivante : parmi les interfaces du routeur, quelles sont celles dont l'identifiant réseau de l'adresse correspond au numéro de réseau indiqué dans la sous-commande `network`?

Q7- Donnez la configuration d'EIGRP sur chacun des trois routeurs de manière à pouvoir communiquer avec n'importe quelle autre machine.

Q8- Affichez les nouvelles tables de routage. Indiquer les routes apprises par chaque routeur.

### 3.2 Problèmes des routes multiples vers un même sous-réseau

Un routeur peut découvrir plusieurs routes de même métrique vers un même sous-réseau. C'est le cas du routeur  $R_1$  qui découvre deux routes vers le sous-réseau  $S_2$ , l'une via  $R_2$  et l'autre via  $R_3$ .

- Pour changer ce comportement, il suffit de configurer le routeur avec le paramètre `maximum-paths 1` dans la sous-commande `router eigrp`.

Q9- Sur chaque routeur, modifiez la valeur de ce paramètre de telle sorte à avoir, au plus, une seule route vers un même sous-réseau. Constatez les changements en affichant les nouvelles tables de routage.

## 4 Mise en œuvre de la maquette globale

Vous allez à présent relier vos maquettes entre elles afin de faire communiquer tout l'ensemble (voir schéma de la figure 2), selon le plan d'adressage de la table .

Q10- Consultez les tables de routage sur les routeurs  $R_2$  et  $R_3$  de chaque site. Que pouvez-vous en déduire ?

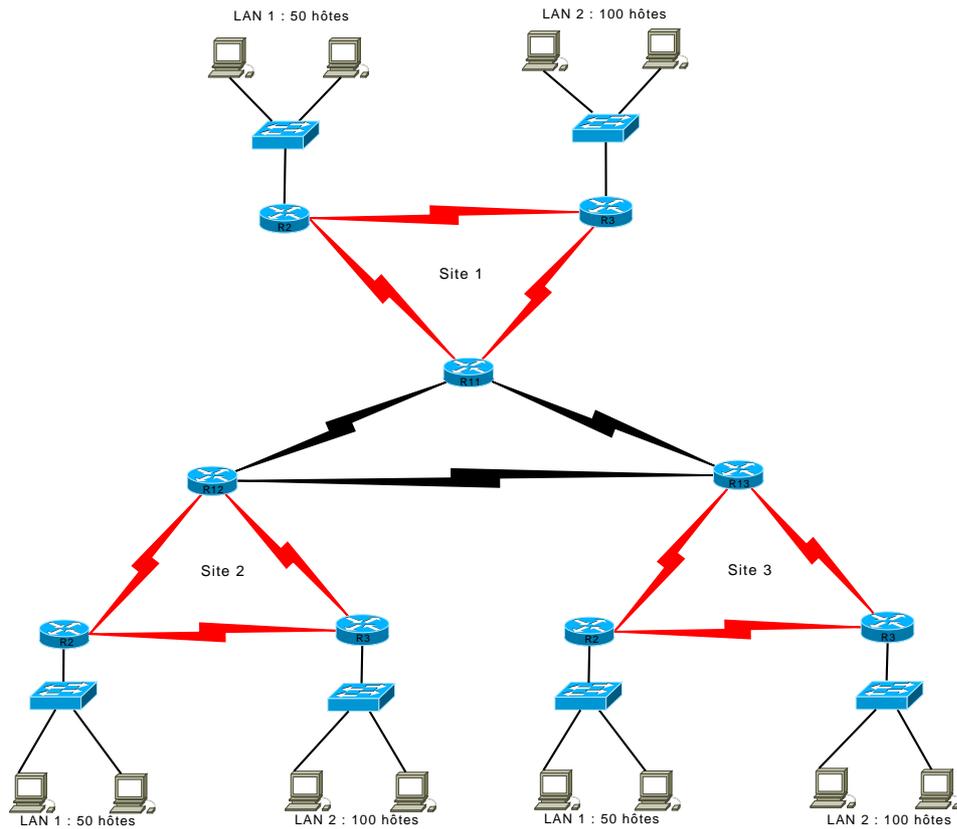


Figure 2: Scénario de la maquette globale.

Table 2: Plan adressage IP du réseau inter-sites.

Localisation du sous-réseau	Masque sous-réseau	adresse sous-réseau
Serial entre $R_{11}$ et $R_{12}$	255.255.255.252	192.168.1.0
Serial entre $R_{11}$ et $R_{13}$	255.255.255.252	192.168.1.8
Serial entre $R_{12}$ et $R_{13}$	255.255.255.252	192.168.1.4

#### 4.1 Synthèse de routes avec EIGRP

L'agrégation de routes consiste à regrouper plusieurs routes spécifiques par une seule route plus générique qui englobe toutes les adresses IP des sous-réseaux contenus dans ces routes initiales. Pour mettre en place la synthèse manuelle de route, il faut suivre les étapes suivantes :

- En mode configuration routeur, désactiver la fonction d'auto agrégation par la commande `no auto-summary`
- En mode configuration interface, forcer l'annonce d'une adresse agrégée qui va regrouper les préfixes réseaux par la commande `ip summary-address eigrp <as-number> <adresse IP/masque de sous-réseau>`

Q10- Configurez l'agrégation de routes sur les routeurs  $R_{11}$ ,  $R_{12}$  et  $R_{13}$ .

Q11- Examinez ensuite les tables de routage, notez les nouveaux changements en particulier sur les routeurs  $R_2$  et  $R_3$  de chaque groupe.

## 4.2 Partage de charge et changement de métrique

### 4.2.1 La métrique dans EIGRP

La métrique d'EIGRP permet de faire la distinction entre chemins selon différents paramètres, dont voisi les plus importants :

- Débit logique minimal du chemin (en Kbit/s), codé BW, modifiable par la commande `bandwidth` en mode de configuration interface,
- Délai du chemin (en multiple de 10 microsecondes) , codé DLY, égal à la somme des délais de tous les segments traversés.

La formule pour calculer la métrique de chaque route est la suivante :

$$\text{métrique} = \left[ \left( \frac{10^7}{\text{débit minimal kbps}} \right) + \text{somme des délais} \right] \times 256$$

On peut visualiser les valeurs de ces paramètres par la commande `show interfaces` :

```
R12#show interfaces serial 0/3/0
Serial0/3/0 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is HD64570
  Internet address is 192.168.1.2/30
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
  ...
```

### 4.2.2 Partage de charge

Par défaut EIGRP pratique le partage de charge sur des chemins à coût égal. La table de routage de  $R_{12}$  permet de mettre en évidence ce partage de charge.

```
R12#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

Gateway of last resort is not set

    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
D       192.168.1.0/24 is a summary, 00:56:37, Null0
D       192.168.1.0/28 is a summary, 00:07:52, Null0
C       192.168.1.0/30 is directly connected, Serial0/3/0
C       192.168.1.4/30 is directly connected, Serial0/3/1

D       192.168.1.8/30 [90/2681856] via 192.168.1.1, 00:07:48, Serial0/3/0
          [90/2681856] via 192.168.1.6, 00:07:04, Serial0/3/1
  ...
```

### 4.2.3 Changement de métrique

Supposons maintenant que sur chacun des trois sites (avec  $X$  le numéro du site), nous avons les débits suivants :

- 1024 kbps sur le segment reliant  $R_{1X}$  à  $R_2$ ,
- 512 kbps sur le segment reliant  $R_2$  à  $R_3$ .

Q12- En utilisant la commande `bandwidth` en mode de configuration interface, paramétrez, sur chaque site, ces nouvelles valeurs.

Q13- Examinez ensuite les tables de routage, notez les nouveaux changements en particulier sur les routeurs  $R_2$  et  $R_3$  de chaque site. Concluez.