



## **TP2 Réseaux informatiques : Interconnexion de réseaux IP (Routeurs CISCO)**

RENOUX Charles  
ROHAUT Fanny  
ROUESSARD Julien  
TARRALLE Bruno  
TEA Christophe  
SCHAPIRA Boris



# **Sommaire**

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ARCHITECTURE IP D'UN RESEAU D'ENTREPRISE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. CONFIGURATION IP DES STATIONS ET DES INTERFACES ROUTEURS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONFIGURATION DE LA LIAISON SERIE ENTRE LES DEUX ROUTEURS.....</b>	<b>9</b>
<b>5. INSTALLATION D'UNE LIAISON DE SECOURS .....</b>	<b>11</b>

## **1. Introduction**

Ce TP consiste à étudier l'interconnexion de niveau 3 de deux PC au travers de deux routeurs CISCO. Nous verrons en particulier :

- la configuration des interfaces des routeurs CISCO
- l'étude de filtrage au niveau 3
- le routage statique
- l'étude du trafic et des tables de routage.

Nous utiliserons le matériel suivant:

- 2 PC munis d'une carte Ethernet (PC 1 et 2)
- 2 Routeurs CISCO (routeurs 1 et 2)
- 2 câbles 10BaseT RJ45 croisés
- 2 câbles de connexions Terminal-Routeur
- 2 câbles Back to Back de connexion Routeur-Routeur pour la simulation WAN.

Le système d'exploitation utilisé est Linux pour les deux PC.

## 2. Architecture IP d'un réseau d'entreprise

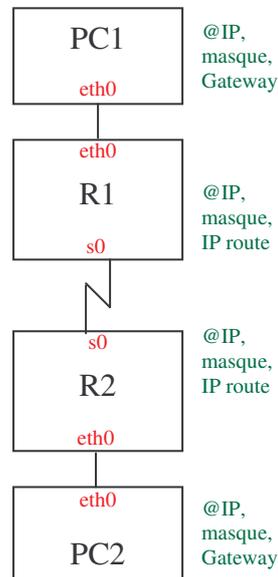
Une entreprise est localisée sur deux sites différents distancés de plusieurs kilomètres. Chaque site dispose de son propre LAN. L'entreprise veut que les deux sites soient reliés.

### **Question 1 :**

Une solution technique pour cette entreprise est l'interconnexion de réseaux IP avec deux routeurs CISCO et deux PC simulant chacun des sites.

Nous utiliserons le matériel suivant:

- 2 PC munis d'une carte Ethernet (PC 1 et 2)
- 2 Routeurs CISCO (routeurs 1 et 2)
- 2 câbles 10BaseT RJ45 croisés
- 2 câbles de connexions Terminal-Routeur
- 2 câbles Back to Back (DCE-DTE) de connexion Routeur-Routeur pour la simulation WAN.



Le système d'exploitation utilisé est Linux pour les deux PC.

### **Question 2 :**

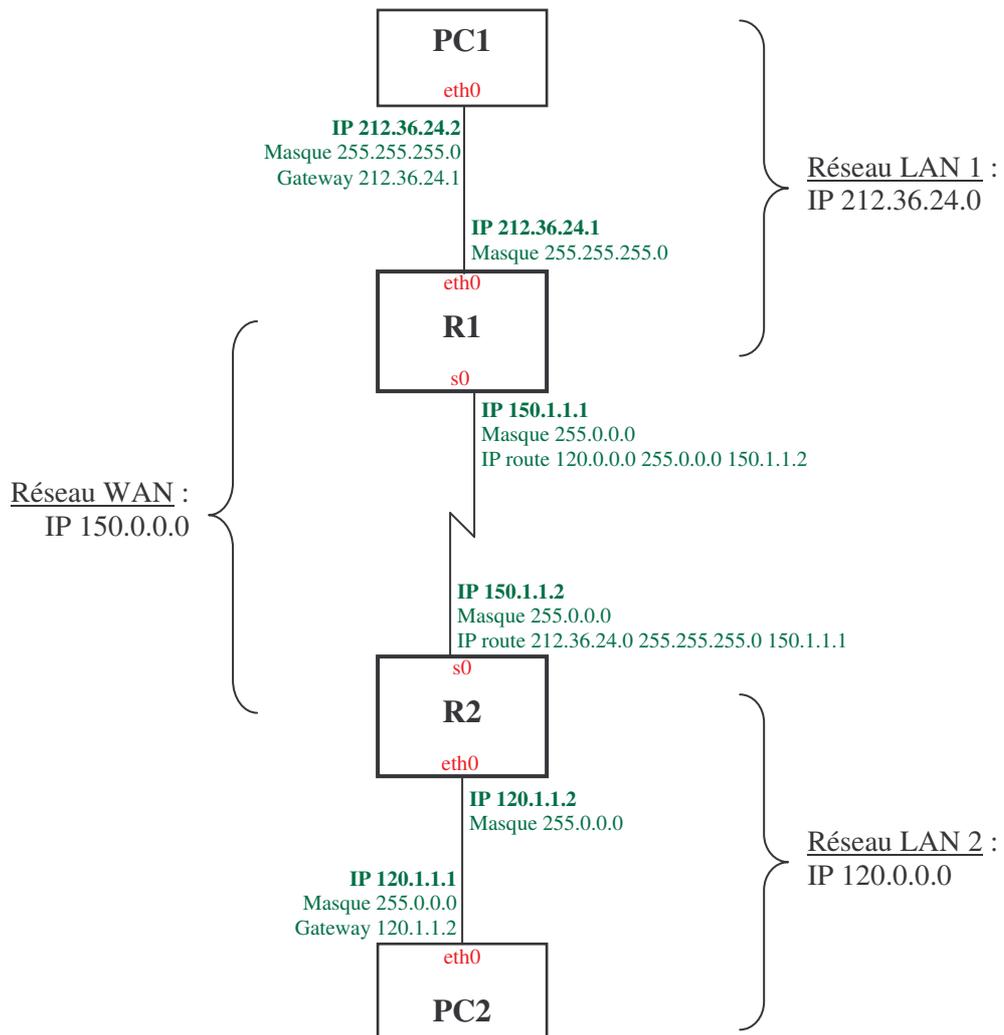
Notre routeur CISCO possède différentes interfaces matérielles :

- l'interface CONSOLE: elle permet de relier le routeur au port COM d'un ordinateur pour configuration
- l'interface AUX: elle sert à la connexion modem
- l'interface ETH: elle s'utilise de la même manière qu'avec une carte réseau
- 2 interfaces séries SERIAL0/1: elles servent à l'élaboration de WAN

Le type de connecteur de ces interfaces dépend du modèle de routeur CISCO utilisé. Leur comportement est équivalent avec un adaptateur.

**Question 3 :**

Le schéma de la question 1 est ici complété avec le plan de l'adressage IP de notre architecture :



La configuration des routeurs CISCO se fera avec minicom (sous linux) et celle des deux PC avec un terminal classique.

### **3. Configuration IP des stations et des interfaces routeurs**

#### **Question 4 :**

Les configurations Ethernet des deux PC se fait sous Terminal :

```
- PC1 :  
ifconfig eth0 212.36.24.2  
route add default gw 212.36.24.1
```

```
- PC2 :  
ifconfig eth0 120.1.1.1  
route add default gw 120.1.1.2
```

Une passerelle est un dispositif permettant de relier deux réseaux informatiques différents, comme par exemple un réseau local et l'Internet. Ainsi, plusieurs ordinateurs ou l'ensemble du réseau local peuvent accéder à l'Internet par l'intermédiaire de la passerelle. Le plus souvent, elle sert aussi de pare-feu, ce qui permet de contrôler tous les transferts de données entre le local et l'extérieur.

#### **Question 5 :**

On cherche à relier nos PC en mode terminal au routeur adjacent. Pour relier un PC au routeur, on utilise un câble de connexion terminal/routeur que l'on branche sur l'interface CONSOLE du routeur et sur le port COM du PC.

#### **Question 6 :**

Le mode normal (*enter*) est un mode utilisateur de consultation uniquement.

Le mode privilégié (*enable*) est un mode administrateur permettant de configurer le routeur.

Pour la suite, on restera en mode privilégié.

On efface la configuration actuelle en utilisant la commande *erase startup-config* puis *reload*.

#### **Question 7 :**

Ci-dessous les opérations permettant de :

- entrer une configuration : *configure*
- copier une configuration : *copy*
- effacer une configuration dans la mémoire : *erase*
- sortir du mode exécutable : *exit*
- avoir de l'aide : *help*
- ouvrir une configuration PAD : *pad*
- envoyer des messages d'écho : *ping*
- avoir un journal sur l'activité du routeur : *show*
- configurer les protocoles modems : *terminal*
- avoir de l'information sur l'exécution du système : *test*
- tracer un itinéraire : *traceroute*
- visualiser les connexions en service : *where*
- configurer les interfaces : *write*
- travailler le côté IP du routeur : *configure terminal*

#### **Question 8 :**

Pour atteindre une commande en ligne, on entre :

```
enable
```

```
configure terminal
  line console 0
```

**Question 9 :**

Il existe trois interfaces matérielles au niveau du routeur : *eth0* (port Ethernet), *s0* (port série 0) et *s1* (port série 1), toutes configurées en *down*.

**Question 10 :**

La commande qui permet de voir la configuration de l'ensemble des interfaces de notre routeur est *show configuration*, utilisable dans le cas où la configuration opérationnelle est enregistrée (*write memory*).

**Question 11:**

La table de routage est une table stockée dans le routeur dans laquelle sont consignées les routes à des destinations réseau particulières et, dans certains cas, la métrique associée à ces routes.

La table ARP permet de faire une correspondance adresse IP ↔ adresse MAC.

**Question 12 :**

On passe en mode configuration à partir du terminal, avec la commande *configure*.

**Question 13 :**

Pour donner un nom d'hôte à notre routeur, on entre :

```
enable
configure
  hostname <name>
```

**Question 14 :**

En respectant le schéma de la question 3, on configure les adresses IP des interfaces Ethernet *eth0* des routeurs CISCO :

```
- ROUTEUR1 (sous minicom) :
enable
configure terminal
int eth0
  ip adress 212.36.24.1 255.255.255.0
```

```
- ROUTEUR2 (sous minicom) :
enable
configure terminal
int eth0
  ip adress 120.1.1.2 255.0.0.0
```

**Question 15 :**

La commande *show run* permet de voir la configuration opérationnelle de nos routeurs :

```
- ROUTEUR1 :
Current configuration: version 11.1
Interface Eth0:
  ip add 212.36.24.1 255.255.255.0
  shutdown
Interface S0:
```

```
no ip address
shutdown
Interface S1:
no ip address
shutdown
```

- **ROUTEUR2** :

```
Current configuration: version 11.1
Interface Eth0:
ip add 120.1.1.2 255.0.0.0
shutdown
Interface S0:
no ip address
shutdown
Interface S1:
no ip address
shutdown
```

La commande *show configuration* ne donne pas les mêmes réponses :  
Non-volatile configuration memory has not been set up

Pour enregistrer la configuration opérationnelle, on utilise la commande *write memory*. La commande *show configuration* donne bien alors les mêmes réponses que pour la commande *show run*.

**Question 16 :**

Notre interface Ethernet est shutdown (cf. résultat du *show run* de la question précédente). Afin de la mettre en service, on configure l'interface *eth0* de chaque routeur sous minicom :

```
configure terminal
int eth0
no shutdown
```

De chaque PC et routeur, on utilise la commande *ping* pour vérifier la visibilité de chaque équipement du LAN :

- vérification sous Terminal du PC1 (PC1→R1) : *ping 212.36.24.1*
- vérification sous Minicom du Routeur1 (R1→PC1) : *ping 212.36.24.2*

➔ Réseau LAN 212.36.24.0 ok

- vérification sous Terminal du PC2 (PC2→R2) : *ping 120.1.1.2*
- vérification sous Minicom du Routeur2 (R2→PC2) : *ping 120.1.1.1*

➔ Réseau LAN 120.0.0.0 ok

**Question 17 :**

La commande *show ARP* nous permet de visualiser la table ARP du routeur :

- **ROUTEUR1** (sous minicom):

Protocol	Address	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	???	???	ARPA	Eth0
Internet	???	???	ARPA	Eth0

- ROUTEUR2 (sous minicom):

Protocol	Address	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	120.1.1.1	0050.fc21.7e64	ARPA	Eth0
Internet	120.1.1.2	0010.7b36.8a0c	ARPA	Eth0

Avec cette partie, la configuration des deux réseaux LAN est terminée. Nous passons à la configuration de la liaison entre les deux LAN.

## 4. Configuration de la liaison série entre les deux routeurs

Le câble Back to Back DCE-DTE permet de simuler une liaison WAN entre nos deux routeurs selon le schéma défini dans la question 3.

### **Question 18 :**

Le routeur1 est relié à la partie DTE du câble (mâle). Le routeur2 est relié à la partie DCE (femelle).

#### DTE (Data Terminal Equipment) :

Équipement terminal de traitement de données. Unité à l'extrémité utilisateur d'une interface UNI, qui sert de source ou de destination de données, ou des deux. L'ETTD se connecte à un réseau de données par l'intermédiaire d'un ETCD (un modem, par exemple) et utilise généralement la signalisation de synchronisation générée par l'ETCD. L'ETTD inclut les unités telles que les ordinateurs, les convertisseurs de protocoles et les multiplexeurs.

#### DCE (Data Communication Equipment) :

Équipement de communication de données (extension de l'EIA) ou équipement de terminaison de circuit de données (extension de l'UIT-T). Les équipements et connexions d'un réseau de communication formant l'extrémité réseau d'une interface utilisateur-réseau. L'ETCD fournit une connexion physique au réseau, achemine le trafic et fournit un signal de synchronisation servant à synchroniser les transmissions de données entre l'ETCD et les ETTD. Les modems et les cartes d'interface sont des exemples d'ETCD.

### **Question 19 :**

On configure l'adresse IP de chaque interface *s0* du routeur reliée au câble WAN de la façon suivante :

```
- ROUTEUR1 (sous minicom):
enable
configure terminal
int s0
    ip address 150.1.1.1 255.0.0.0
```

```
- ROUTEUR2 (sous minicom):
enable
configure terminal
int s0
    ip address 150.1.1.2 255.0.0.0
```

On vérifie ensuite avec la commande *write memory* puis *show configuration* que les interfaces séries *s0* du routeur1 et routeur2 sont en service : *no shutdown*.

### **Question 20 :**

Le ROUTEUR1 n'a pas besoin d'une configuration supplémentaire.

On configure sur le ROUTEUR2 la partie DCE (horloge) :

```
configure terminal
int s0
    clock rate 1000000
```

Pour l'instant, le routeur n'a pas connaissance de la route qu'il doit faire suivre aux paquets destinés au LAN d'en face. Les commandes *ping 120.1.1.1* du terminal PC1 et *ping 212.36.24.2* du terminal PC2 ne donnent rien.

**Question 21 :**

On configure les routeurs afin de relier les deux réseaux LAN en accord avec l'architecture de la question 3. Pour cela, on définit une route fixe pour acheminer les paquets : configuration en mode routage statique.

- **ROUTEUR1** (sous minicom):  
ip route 120.0.0.0 255.0.0.0 150.1.1.2

- **ROUTEUR2** (sous minicom):  
ip route 212.36.24.0 255.255.255.0 150.1.1.1

**Question 22 :**

Les commandes *ping 120.1.1.1* du terminal PC1 et *ping 212.36.24.2* du terminal PC2 fonctionnent, et nous permettent ainsi de vérifier l'interconnexion entre les deux réseaux LAN.

Synoptique ??????????????

**Question 23 :**

La table ARP visible avec la commande *show ARP* donne de nouveau pour le PC2 :

Protocol	Address	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	120.1.1.1	0050.fc21.7e64	ARPA	Eth0
Internet	120.1.1.2	0010.7b36.8a0c	ARPA	Eth0

La commande *show ip route* donne la table de routage du ROUTEUR2 :  
Connected: 150.0.0.0/8 is directly connected, Serial0

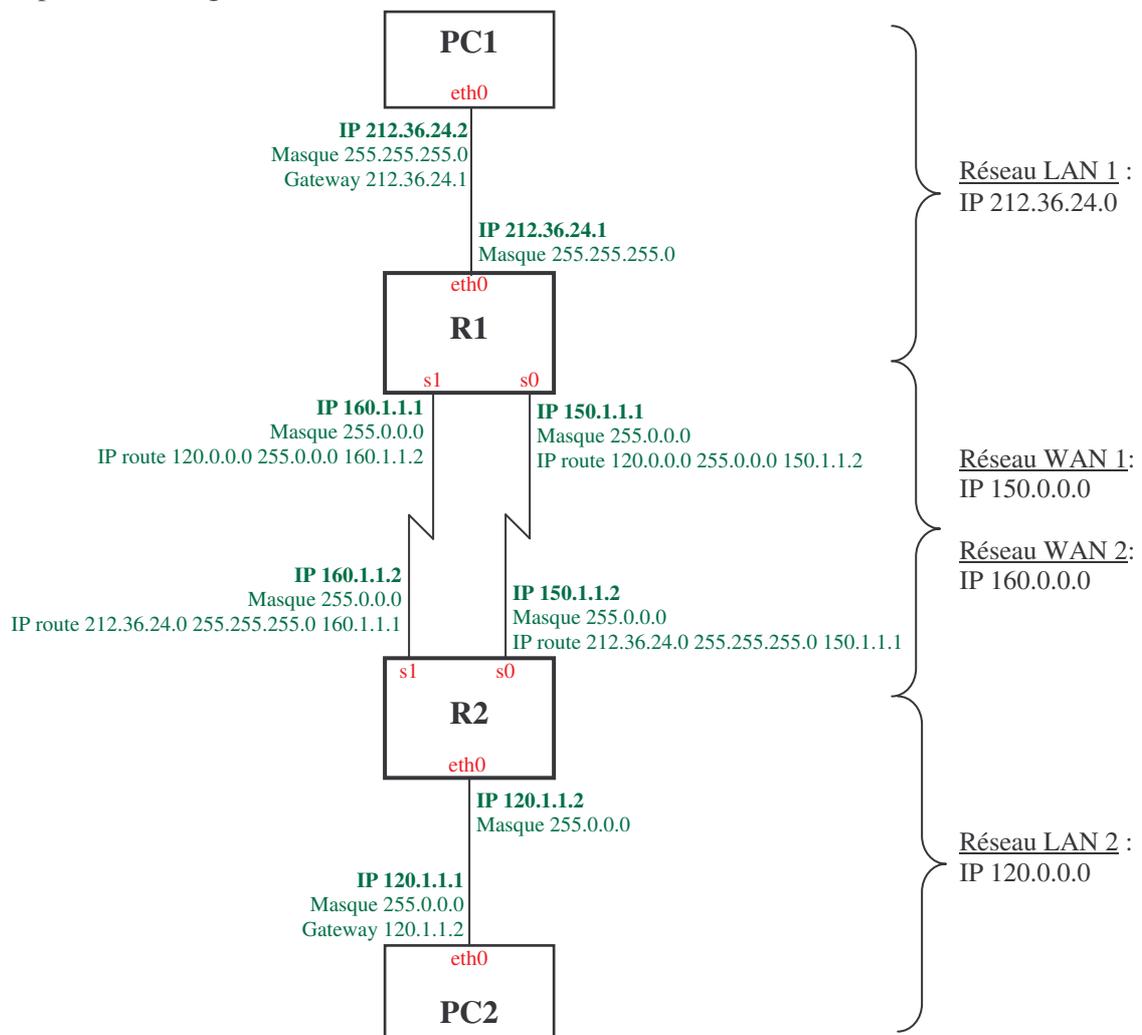
Les résultats pour le PC1 sont similaires avec les adresses :  
212.36.24.1 et 212.36.24.2

## 5. Installation d'une liaison de secours

Nous allons maintenant simuler une panne de ligne entre les deux routeurs, interconnectés par les sorties serial0. On ajoute un câble Back to Back entre les sorties serial1 des deux routeurs.

### Question 24 :

Le schéma de la question 3 est complété en rajoutant le câble entre les ports série1 des deux routeurs et le nouveau plan d'adressage IP :



### Question 25 :

De même que pour les interfaces serial0, on configure les interfaces séries s1 des deux routeurs. Puis on configure le routage fixe des routeurs.

```
- ROUTEUR1 (sous minicom):
configure terminal
int s1
    ip address 160.1.1.1 255.0.0.0

ip route 120.0.0.0 255.0.0.0 160.1.1.2
```

- **ROUTEUR2** (sous minicom):  
configure terminal  
int s1  
    ip address 160.1.1.2 255.0.0.0  
  
ip route 212.36.24.0 255.255.255.0 160.1.1.1

**Question 26 :**

Les routeurs ne savent pas encore qu'ils disposent d'une ligne backup (ligne de secours) par serial1. On configure donc l'interface backup des deux routeurs :

```
configure terminal
int s0
    backup interface s1

int s1
    backup interface s0
```

**Question 27 :**

Lors de la manipulation, on connecte les deux ordinateurs en réseau, puis on lance une requête de *ping*. Pendant cette requête, on débranche *s0* (port série par défaut). On observe une mise en avant de *s1* après quelques secondes. Lors du re-branchement de *s0*, c'est *s0* qui reprend le pas.

**Question 28 :**

Nous n'avons pas été en mesure d'interpréter les trames échangées.