

Commandes de base des routeurs Cisco

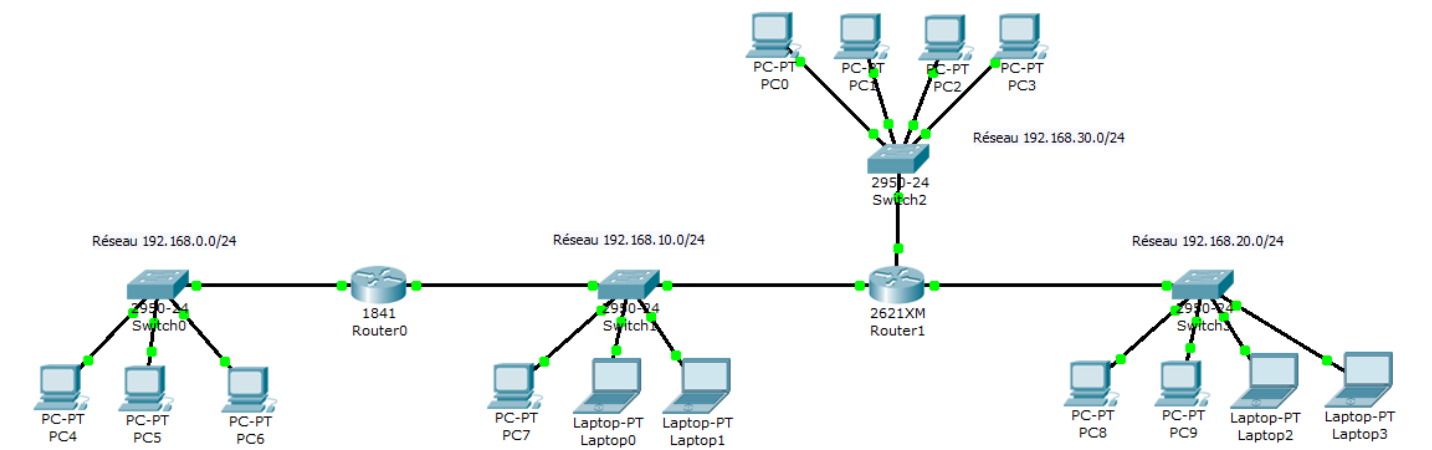
Table des matières

I Présentation.....	1
I.1. Définition.....	1
I.2. Le système d'exploitation des périphériques réseau.....	2
I.3. Accéder à Cisco IOS.....	2
I.4. Démarrage du système.....	3
I.5. Modes d'exécution.....	3
I.6. Exécution de commandes.....	3
II La configuration de base d'un routeur.....	4
II.1. Configuration du nom du routeur.....	4
II.2. Sécurisation de l'accès au périphérique.....	5
III Fichiers de configuration.....	6
IV Configuration des interfaces.....	7
IV.2. Définition des interfaces.....	7
IV.3. Visualisation des interfaces.....	8
IV.4. Test du routage.....	9
V La configuration du routage.....	10
V.1. Le routage statique.....	10
V.2. Le protocole RIP.....	11
V.3. Le routage OSPF.....	13

I Présentation

I.1 Définition

Un routeur est un équipement d'interconnexion de réseaux informatiques permettant d'assurer la connexion entre deux réseaux ou plus afin de déterminer le chemin que les données vont emprunter pour atteindre le bon réseau donc le système destinataire.



Les routeurs Cisco peuvent avoir des interfaces réseau différentes et des caractéristiques particulières, ils utilisent tous, les mêmes méthodes de configuration que nous allons étudier.



BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

I.2 Le système d'exploitation des périphériques réseau

Comme un ordinateur, un périphérique réseau possède un système d'exploitation. Celui-ci permet le fonctionnement du périphérique et possède des fonctionnalités telles que :

- x spécification de l'adressage des interfaces ;
- x mise en place de politique de sécurité ;
- x réglage du routage pour les routeurs ;
- x réglage de la Qualité de Service ...

Sur les périphériques Cisco, le système d'exploitation porte le nom de Cisco I.O.S. (Internetwork Operating System). Ses caractéristiques sont :

- x il est stocké en mémoire flash sur une carte externe qui permet une mise à jour rapide ;
- x il ne prend pas énormément de place : quelques Mo ;
- x pour une exécution plus rapide, il est copié en mémoire vive au démarrage après décompression.

I.3 Accéder à Cisco IOS

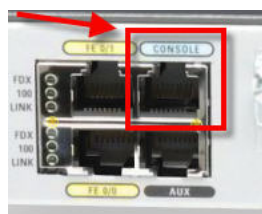
Pour y accéder, on utilise un logiciel qui permet de se connecter à une ILC (invite en ligne de commande). On pourra se connecter de deux manières :

- x directement en liaison série ;
- x ou bien en utilisant une connexion à distance en réseau.

a Liaison série directe

Pour accéder à CIOS en liaison série, il faudra utiliser :

- x un des ports spécifiques du périphérique appelé Console ou Aux ;
- x un câble spécialisé appelé câble à paires inversées (câble en général bleu ciel) ;
- x un logiciel de connexion série tel que HyperTerminal ou Putty sous windows et GtkTerm ou Minicom sous linux.



Il faudra donc se trouver physiquement près du périphérique.

Lors de la réception d'un périphérique neuf, ou lorsque l'on ne connaît pas d'adresse IP associée à celui-ci, il faut utiliser obligatoirement cette méthode de connexion.

Les paramètres de connexions sont :

Vitesse	9600 bps
Bits de Données	8
Bits de Stop	1
Parité	Pas de parité
Contrôle de flux	Aucun

b Connexion à distance

Lorsque l'on connaît au moins une des adresses IP associées à un périphérique, il est possible d'utiliser une connexion à distance via les protocoles Telnet ou SSH en utilisant un client approprié. Le protocole Telnet est bien entendu à proscrire à l'heure actuelle pour éviter les usurpations d'identité. Le protocole SSH est plus sécurisé.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

I.4 Démarrage du système

Après avoir connecté votre ordinateur au routeur grâce à une liaison série, vous pouvez le mettre sous tension. Alors de nombreux messages apparaissent indiquant que le système démarre. Il peut vous poser la question suivante : « Continue with configuration dialog? ». Répondez « no ».

```
--- System Configuration Dialog ---
```

```
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no
```

```
Press RETURN to get started!
```

```
Router>
```

Ensuite il vous demande d'appuyer sur Return (retour à la ligne). Alors le premier prompt apparaît. Vous êtes en mode utilisateur indiqué par le signe « > » qui suit le nom du routeur.

I.5 Modes d'exécution

Il existe différents modes d'exécution sur Cisco IOS :

Mode utilisateur :

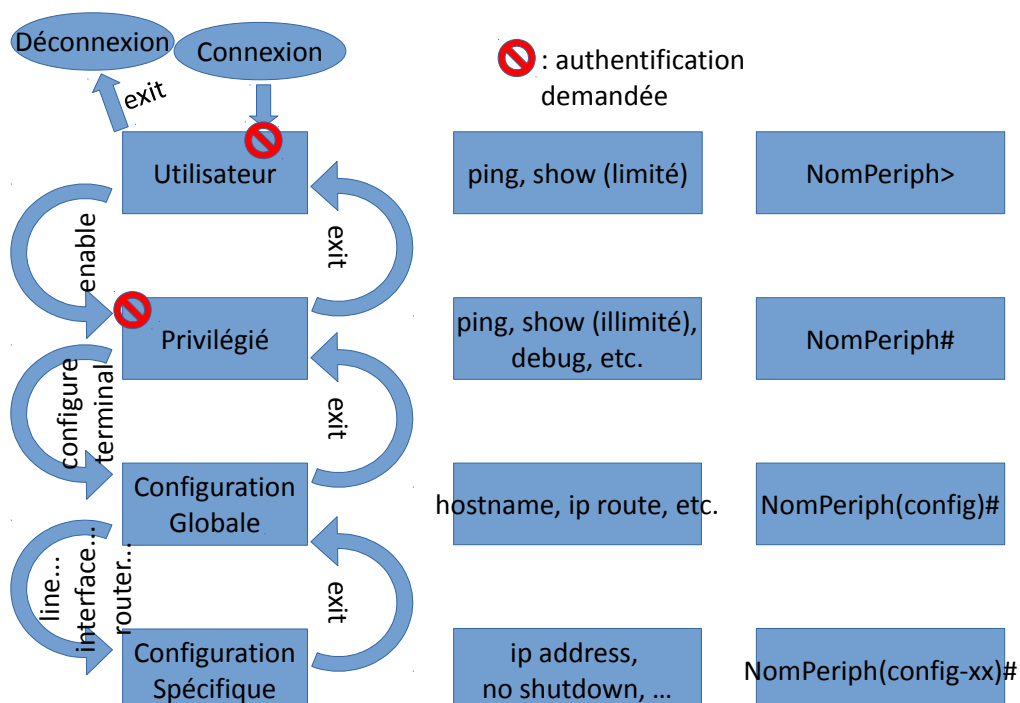
Visualisation seule (sauf paramètres de sécurité), pas de modification possible, pas d'accès au mode de configuration

Mode privilégié :

Accession au mode de configuration, gestion des fichiers de configuration, visualisation de l'ensemble de la configuration (même paramètres de sécurité).

Mode configuration globale ou spécifique :

Ces modes permettent de configurer une interface, des règles de routage, ...



I.6 Exécution de commandes

Le mode utilisateur comme vu ci-dessus ne permet pas de configurer le routeur donc on passe rapidement en mode privilégié en tapant « enable » :

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

```
Router>enable
Router#
```

Le mode privilégié est reconnaissable par le « # » qui suit le nom du routeur.

Maintenant, nous pouvons entrer des commandes.

Comme en ligne de commande sous DOS ou Shell, la commande sera souvent suivie d'arguments. Les arguments sont séparés de la commande et entre eux par un espace obligatoire :

```
NomPeriph>commande argument1 argument2 ...
```

On valide la commande avec la touche entrée (aussi parfois indiquée <C-R> dans Cisco IOS). Il est possible de n'indiquer que les premières lettres d'une commande ou d'un argument, s'il n'y a pas d'autre choix pour celle-ci, IOS ajoutera automatiquement les lettres manquantes.

Exemple :

```
NomPeriph#conf t
```

réalisera la même chose que :

```
NomPeriph#configure terminal
```

Les commandes peuvent paraître longues à entrer. Le système propose une solution simple, vous tapez le début de la commande puis vous appuyez sur la touche "TAB" et la fin du mot apparaît.

Cisco IOS possède une aide en ligne que l'on peut utiliser avec la touche '?'. Cette touche peut s'utiliser à n'importe quel moment dans l'écriture d'une ligne de commande et vous indique les différentes façons dont on peut terminer celle-ci.

Pour annuler une commande, il suffit de taper la même commande avec le mot **no** juste avant.

II La configuration de base d'un routeur

Nous allons voir ce qu'il faut configurer dans un routeur pour faciliter et protéger son accès.

II.1 Configuration du nom du routeur

Quand on accède à un routeur à distance, il faut pouvoir être sûr que le routeur sur lequel on intervient est bien le bon. Pour cela, on peut lui donner un nom spécifique (par exemple routeurComptabilite pour le routeur qui permet de connecter le réseau de la comptabilité au réseau central) et afficher au démarrage une bannière spécifique.

a Nom du routeur

L'une des premières tâches de configuration consiste donc à attribuer au routeur un nom unique. Pour ce faire, vous devez en mode de configuration globale, utiliser les commandes suivantes :

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Rostand
Rostand(config)#exit
Router#
```

b Bannière

Comme son nom l'indique, une bannière de connexion s'affiche lors de la connexion, et permet de transmettre un message destiné à tous les utilisateurs du routeur.

Cette bannière doit être utilisée pour une information particulière comme l'arrêt du système ou pour donner un avertissement indiquant de ne pas tenter de se connecter sans autorisation.

La commande **banner motd** permet d'entrer cette bannière. Le texte à afficher doit être compris entre 2 fois le même caractère séparateur comme le signe dièse (#).

Exemple :

```
Router(config)#banner motd #Connexion reservee aux personnes autorisees#
```

Ce qui donnera au démarrage :

```
Connexion reservee aux personnes autorisees

Router>
```

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

II.2 Sécurisation de l'accès au périphérique

Comme vous avez pu le constater, vous pouvez faire ce que vous voulez sans aucun contrôle. Donc la première étape est de mettre des mots de passe. Ces mots de passe doivent être suffisamment longs pour être difficilement cassable de manière brute (8 caractères mini, lettres + chiffres).

Ces mots de passe doivent être configurés pour l'accès via le port console (liaison série), pour l'accès via les pseudo-terminaux telnet ou ssh et pour l'entrée dans le mode privilégié.

Pour modifier ces mots de passe, il faut être en mode de configuration globale.

Mot de passe console : c'est le mot de passe utilisé pour accéder au périphérique via le câble console (BTSsnir dans l'exemple)

```
Router#configure terminal
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password BTSsnir
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#exit
```

Mot de passe vty : c'est le mot de passe utilisé pour accéder au périphérique via le réseau (BTSsnir dans l'exemple)

```
Router#configure terminal
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#password BTSsnir
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#exit
```

Passage en mode privilégié :

Deux mots de passe sont possibles : mot de passe **enable** et mot de passe **enable secret**. Seul le mot de passe enable est utilisé si le mot de passe enable secret n'a pas été défini. Il est recommandé de définir et d'utiliser uniquement le mot de passe enable secret car, contrairement au mot de passe enable, il est crypté avec un algorithme MD5.

Mot de passe enable : c'est le mot de passe utilisé pour passer en mode privilégié

Deux options sont possibles :

1. Mot de passe en clair dans le fichier de configuration (par exemple BTSpass) :

```
Router#configure terminal
Router(config)#enable password BTSpass
Router(config)#exit
```

2. Option recommandée, mot de passe chiffré dans le fichier de configuration (par exemple BTSsecret) :

```
Router#configure terminal
Router(config)#enable secret BTSsecret
Router(config)#exit
```

Les mots de passe apparaissent en clair dans le fichier de configuration excepté le mot de passe **enable secret**.

Il est parfois préférable que les mots de passe ne soient pas affichés en texte clair dans l'affichage de la configuration. La commande suivante permet de crypter les mots de passe dans le résultat :

```
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#no service password-encryption    pour annuler cette commande
```

La commande service password-encryption applique un cryptage simple à tous les mots de passe non cryptés. La commande enable secret utilise un puissant algorithme MD5 pour le cryptage.

Pour plus de sécurité, n'hésitez pas à utiliser le mot de passe enable secret et à chiffrer les autres mots de passe.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

III Fichiers de configuration

Les fichiers de configuration contiennent la configuration de notre routeur. Il est très utile de les afficher pour, par exemple vérifier la configuration du routeur.

En fait, il existe deux fichiers de configuration sur un périphérique :

- x le fichier de configuration qui est chargé au démarrage appelé « **startup-config** ». Il est stocké en mémoire NVRAM (Non-Volatile RAM) sur le routeur lui-même et est copié en mémoire vive au démarrage.
- x la configuration qui est en train de fonctionner sur le périphérique appelée « **running-config** ». Tout changement de configuration du périphérique est appliqué à la volée et il n'est jamais nécessaire de redémarrer pour le mettre en place.

Si vous éteignez votre routeur sans avoir copié le contenu du fichier « running-config » dans le fichier « startup-config », votre routeur redémarre avec sa configuration de base et vous devez entrer à nouveau toutes les commandes. Donc dès que votre configuration est bonne, n'hésitez pas à la sauvegarder grâce à la commande suivante :

```
Router#copy running-config startup-config
```

Elle permet donc de retrouver la configuration actuelle, même après un redémarrage du périphérique.

a Visualisation de la configuration

Vous pouvez visualiser la configuration en cours grâce à la commande show :

```
Router#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 407 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
...
```

Pour la visualisation de la configuration prise en compte au démarrage du routeur, il faut utiliser la commande **show startup-config**.

b Configuration par défaut

Vous pouvez avoir besoin de réinitialiser votre routeur à la configuration d'usine, configuration minimale pour par exemple ré-utiliser le routeur dans un autre cadre.

Pour supprimer la configuration actuelle et redémarrer avec celle par défaut, vous devez utiliser les commandes erase startup-config et reload :

```
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
Router#reload
Proceed with reload? [confirm]
```

Redémarrage du routeur puis répondre no pour passer en mode setup :

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Would you like to terminate autostall? [yes]:
```

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

c Sauvegarde et restauration de la configuration sur site distant

Pour un routeur en production, il faut pouvoir réagir à tous les problèmes. Par exemple, si vous avez modifié la configuration par erreur et que vous voulez revenir à une ancienne version ou bien si votre routeur tombe en panne et que vous voulez en installer un nouveau très rapidement.

La solution est de sauvegarder le fichier de configuration sur un autre ordinateur. Ensuite vous pourrez facilement et rapidement restaurer ce fichier de configuration. Pour cela, vous devez installer un serveur tftp sur l'ordinateur distant.

Pour sauvegarder la configuration, il faut stocker le fichier de configuration (fichier texte) sur un serveur TFTP :

```
Router#copy running-config tftp
Remote host [] ? 192.168.100.23           Adresse du serveur TFTP
Name of configuration file to write [Router-config]Router1-config      Nom du fichier
Write file Router1-config to 192.168.100.23? [confirm]y
Writing Router1-config !!!!! [OK]
```

La configuration sera sauvegardée sur le serveur TFTP 192.168.100.23 dans un fichier avec pour nom Router1-config.

Pour reprendre en compte la copie sauvegardée du fichier de configuration, il faut exécuter l'action inverse puis sauvegarder cette configuration dans la NVRAM.

```
Router#copy tftp running-config
Host or network configuration file [host] ?
IP address of remote host [255.255.255.255] ? 192.168.100.23
Name of configuration file [Router-config]Router1-config
Configure using Router1-config from 192.168.100.23? [confirm]y
Booting Router1-config from 192.168.100.23:!! [OK-874/16000]
Router#copy running-config start-config
```

IV Configuration des interfaces

a Présentation

La principale configuration est celle des interfaces. Elle consiste pour chaque interface (sortie réseau), à lui configurer son adresse IP et son masque de réseau.

Chaque interface a nom spécifique. Pour les interfaces Ethernet 100Mb/s par exemple il s'agit de FastEthernet (fa en abrégé) suivi de son numéro, par exemple fa0/0 pour la première interface. Pour une liaison série, le nom est Serial (en abrégé se), soit par exemple se0/0/0.

Le nom de l'interface apparaît près du connecteur et vous pouvez les vérifier grâce à la commande :

```
show running-config
```

qui vous donne la liste entre autres, des interfaces :

```
interface FastEthernet0/0
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
```

IV.2 Définition des interfaces

La configuration des interfaces série ou Ethernet se fait en mode de configuration globale.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

Cette configuration comprend les étapes suivantes :

1. Passer en mode interface :

```
interface <type d'interface> < numéro de l'interface>
```

2. Spécifier l'adresse et le masque de sous-réseau de l'interface

```
ip address <adresse IP> <masque de réseau>
```

3. Activer l'interface :

```
no shutdown
```

Exemple :

```
Router#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Router(config)#interface fa0/0
```

Choix de l'interface

```
Router(config-if)#ip address 172.171.3.254 255.255.255.128
```

Adresse IP et masque

```
Router(config-if)#no shutdown
```

Activation de l'interface

```
Router(config-if)#interface fa0/1
```

```
Router(config-if)#ip address 172.100.2.254 255.255.0.0
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

```
Router(config-if)#exit
```

```
Router(config)#exit
```

Pour les interfaces série, il faut en plus qu'un des deux routeurs fasse l'horloge et l'autre pas. Pour faire horloge sur une interface série, il faut entrer la commande :

```
clock rate <vitesse>
```

Exemple :

```
Router(config)#clock rate 64000
```

IV.3 Visualisation des interfaces

Après avoir configuré les interfaces, vous pouvez vérifier leur configuration en utilisant la commande

```
show interfaces
```

qui affiche les statistiques relatives à toutes les interfaces du routeur.

Exemple :

```
Router#show interfaces
```

```
FastEthernet0/0 is up, line protocol is down (disabled)
```

```
Hardware is Lance, address is 00e0.f98d.ba01 (bia 00e0.f98d.ba01)
```

```
Internet address is 192.168.0.254/24
```

```
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
```

```
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

```
Encapsulation ARPA, loopback not set
```

```
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
```

```
Last input 00:00:08, output 00:00:05, output hang never
```

```
Last clearing of "show interface" counters never
```

```
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
```

```
Queueing strategy: fifo
```

```
Output queue :0/40 (size/max)
```

```
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
```

```
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
```

```
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
```

```
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
```

```
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
```

```
0 input packets with dribble condition detected
```


BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

```

0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
FastEthernet0/1 is up, line protocol is down (disabled)
...

```

Vous pouvez aussi afficher un résumé :

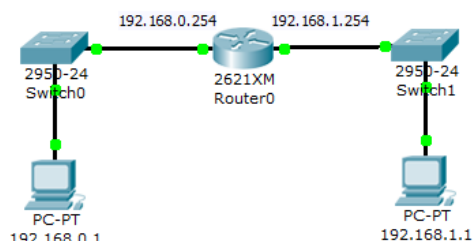
```
Router#sh ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet0/1	192.168.0.254	YES	manual	up	down
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

IV.4 Test du routage

Maintenant, votre routeur est capable de router un paquet entre les deux réseaux directement connectés au routeur.

Prenons par exemple, le câblage suivant :



La configuration du routeur est la suivante :

```

interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.0.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto

```

Si on teste la connexion entre les deux ordinateurs grâce à une commande « ping », on constate qu'il est opérationnelle. On peut le voir aussi grâce à la commande permettant de savoir quelles sont les routes connues par le routeur :

```

Router#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
       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    192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
Router#

```

Les deux réseaux 192.168.0.0/24 et 192.168.1.0/24 sont directement connectés.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

V La configuration du routage

Nous pouvons maintenant interconnectés deux réseaux entre eux. Mais cela n'est généralement pas suffisant. Il faut indiquer au routeur les routes pour atteindre les autres réseaux que ceux directement connectés.

Deux solutions existent :

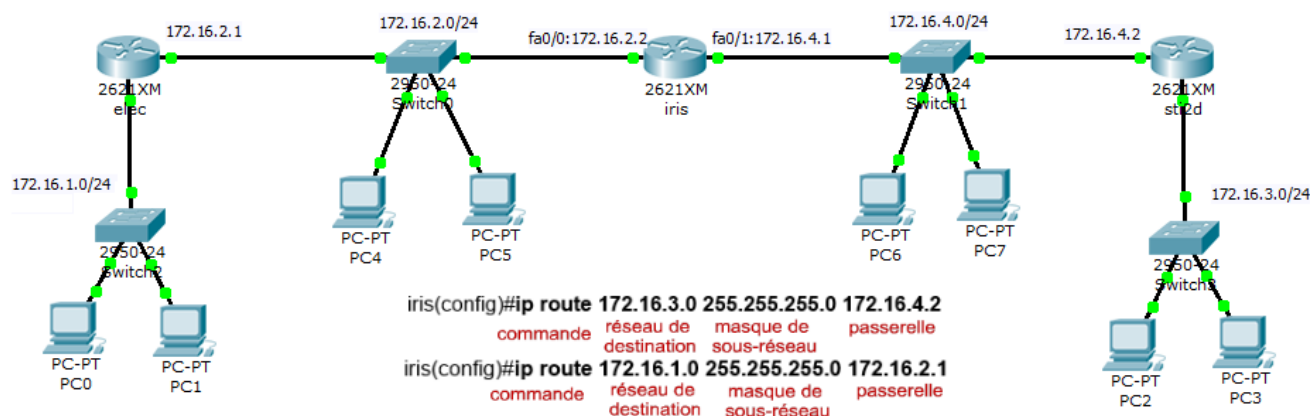
- x le **routage statique** : on configure manuellement les informations sur tous les réseaux distants et cela pour tous les routeurs.
- x Le **routage dynamique** : on indique au routeur qu'il doit dynamiquement et régulièrement envoyer aux autres routeurs qui sont connectés à des réseaux directs, les routes qu'il connaît.

Nous allons voir la mise en pratique de deux protocoles pour le routage dynamique : le RIP et l'OSPF.

V.1 Le routage statique

Le routage statique nécessite donc qu'un administrateur réseau configure manuellement les informations sur les réseaux distants. Dans un grand réseau, cette maintenance manuelle des tables de routage peut générer une forte charge de travail administratif.

Le principe est d'indiquer au routeur que vous configurez, quelle est l'adresse du routeur auquel vous devrez envoyer le paquet pour qu'il arrive à destination.



Dans cet exemple, le routeur central (iris) sait que pour envoyer un paquet à un des ordinateurs du réseau 172.16.3.0/24 (masque 255.255.255.0), il doit l'envoyer au routeur qui a pour adresse IP 172.16.4.2 (sti2d).

Le routeur elec doit envoyer les paquets à destination du réseau 172.16.3.0/24 au routeur iris, adresse 172.16.2.2.

Ainsi si par exemple, un paquet de l'ordinateur 172.16.1.6 à destination de l'ordinateur 172.16.3.5 sera envoyé à sa passerelle (routeur elec) puis celui-ci l'enverra à iris (adresse 172.16.2.2). Le routeur l'enverra ensuite au routeur sti2d (adresse 172.16.4.2) qui l'enverra à l'ordinateur destinataire.

a Définition des routes statiques

La commande à utiliser pour configurer une route statique est la commande **ip route** dans le mode de configuration globale. Elle nécessite l'adresse du réseau à router, son masque et l'adresse du routeur sur lequel le réseau est connecté. Il est possible aussi de donner le nom de l'interface sur laquelle le routeur est connecté. Cela évite de modifier la table de routage si l'adresse du routeur est modifié.

ip route <adresse réseau> <masque du réseau> <adresse ou nom de l'interface>

Remarque : le nom de l'interface est utilisée pour des interfaces série.

Exemples : Pour atteindre le réseau 192.168.100.0 (masque : 255.255.255.0), le prochain saut est 192.168.200.1.

Router(config)#ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.200.1

b Définition de la route par défaut

Il est très intéressant de donner une **route par défaut**. Cette route doit être utilisée quand le chemin n'est pas trouvé dans la table de routage. Elle sert en particulier pour router le trafic destiné à Internet, puisqu'il est souvent incommode et inutile de maintenir des routes vers tous les réseaux d'Internet.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

Une route par défaut est en fait une route statique spéciale qui utilise le format :

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 <dresse de saut suivant>
```

Exemple :

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2
```

172.16.2.2 dans cet exemple, est l'adresse du routeur qui permet d'envoyer les paquets sur les adresses dont le chemin n'est pas connu par le routeur.

c Visualisation des routes établies

Pour visualiser l'ensemble des routes ainsi établies, la commande à utiliser est :

```
show ip route
```

Exemple :

```
snir#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
```

```
      172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
S      172.16.1.0 [1/0] via 172.16.2.1
C      172.16.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S      172.16.3.0 [1/0] via 172.16.4.2
C      172.16.4.0 is directly connected, FastEthernet0/1
```

Dans cet exemple, on voit les deux réseaux directement connectés (172.16.2.0 et 172.16.4.0) mais également les deux réseaux connectés via un autre routeur (172.16.1.0 et 172.16.3.0). Par exemple, pour joindre une adresse du réseau 172.16.1.0, il faut envoyer le paquet au routeur à l'adresse 172.16.2.1.

V.2 Le protocole RIP

Un routeur utilisant le protocole RIP transmet à ses voisins les adresses réseau qu'il connaît (soit les adresses de ses interfaces, soit les adresses découvertes via les autres routeurs) ainsi que la distance pour les atteindre, c'est-à-dire le nombre de routeurs par lequel il devra passer pour atteindre l'adresse finale. Ce protocole va donc permettre au routeur de choisir la route « la plus rapide » en terme de nombre de sauts pour atteindre le réseau. Cette route peut être relativement lente si elle passe par des réseaux peu performants en terme de vitesse de transmission. Dans ce cas, le protocole OSPF sera plus performant.

a La configuration

La commande en mode de configuration globale qui permet de sélectionner le protocole RIP comme protocole de routage est :

```
router rip
```

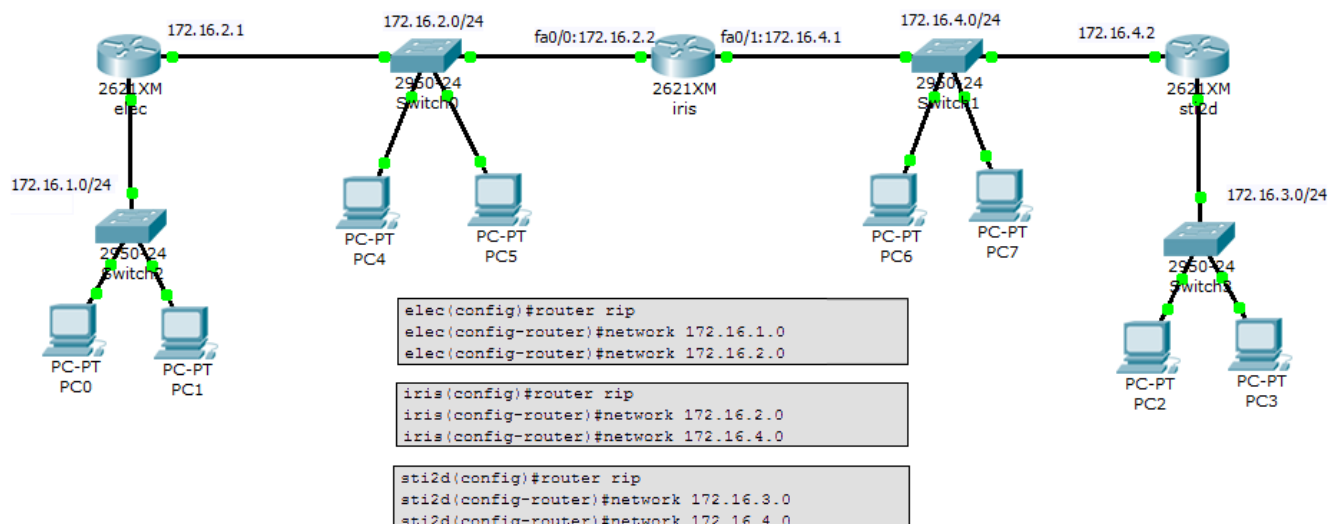
Ensuite, le système passe en mode de configuration du routage.

La commande qui permet d'indiquer au routeur les interfaces sur lesquelles envoyer des commandes RIP pour définir les chemins est :

```
network <adresse réseau>
```

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

Exemple :



Le processus de routage associe les interfaces spécifiques aux adresses réseau, puis commence à envoyer et à recevoir les mises à jour RIP sur ces interfaces. Le protocole RIP prend en compte les classes de l'adressage IP et ne prend pas en compte a priori des sous-réseaux des réseaux d'une classe.

Attention : Une solution pour pouvoir gérer des sous-réseaux est d'entrer la commande suivante en mode de configuration globale

ip classless

Lorsque cette fonction est désactivée, les paquets destinés à un sous-réseau inclus numériquement dans le système d'adressage de sous-réseau du routeur sont supprimés.

La commande « ip classless » n'affecte que le déroulement des processus de transmission de l'IOS. Elle n'affecte en rien le mode de création de la table de routage. Cette description constitue l'essence même du routage par classe. Si une partie du réseau principal est connue mais que le sous-réseau vers lequel le paquet s'achemine au sein du réseau principal est inconnu, le paquet est abandonné.

b La vérification

Vous pouvez utiliser plusieurs commandes pour vérifier que le protocole RIP est configuré correctement. Les deux plus répandues sont show ip route et show ip protocols.

- x La commande **show ip protocols** affiche les protocoles de routage utilisés pour l'acheminement du trafic IP sur le routeur.
- x La commande **show ip route** peut être utilisée pour vérifier que les routes reçues par les voisins RIP figurent bien dans la table de routage.

Exemple :

Router#**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
       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

172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets

C 172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

```
C      172.16.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R      172.16.3.0 [120/2] via 172.16.2.2, 00:00:12, FastEthernet0/0
R      172.16.4.0 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:12, FastEthernet0/0
```

Dans cet exemple, le réseau 172.16.3.0/24 est connecté avec une distance administrative de 120, le protocole de routage utilisé est le protocole RIP. De même pour le réseau 172.16.4.0.

Des commandes supplémentaires permettent de vérifier la configuration RIP, par exemple :

- x **show interface <interface>**
- x **show ip interface <interface>**
- x **show running-config**
- x **sh ip rip database**

c Le dépannage

La commande **debug ip rip** est très efficace dans la résolution des problèmes de mise à jour RIP. Elle permet d'afficher les mises à jour de routage RIP lors de leur envoi et de leur réception.

La commande **no debug ip rip** ou la commande **undebug all** permet de ne plus afficher les informations de mises à jour.

Exemple :

```
Router#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: received v1 update from 172.16.4.2 on FastEthernet0/1

    172.16.3.0 in 1 hops

RIP: sending  v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (172.16.2.2)

RIP: build update entries

    network 172.16.3.0 metric 2

    network 172.16.4.0 metric 1

RIP: sending  v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/1 (172.16.4.1)
...
Router#undebug all
All possible debugging has been turned off
```

V.3 Le routage OSPF

Le routage OSPF est un routage dynamique comme le routage RIP mais il prend en compte les vitesses de transmission pour déterminer le meilleur chemin pour un paquet.

a Activation d'OSPF

L'activation d'OSPF sur le routeur implique les deux étapes suivantes en mode de configuration :

- x Activation d'un processus OSPF à l'aide de la commande

```
router ospf <process-id>.
```

- x Affectation de zones aux interfaces à l'aide de la commande

```
network <network or IP address> <mask> <area-id>
```

L'ID de processus OSPF (**process-id**) est une valeur numérique locale au routeur comprise entre 1 et 65535. Il n'a pas à correspondre à des ID de processus sur d'autres routeurs. Il est possible d'exécuter plusieurs processus OSPF sur le même routeur, mais cette opération n'est pas recommandée, car elle crée plusieurs instances de base de données qui ajoutent une surcharge supplémentaire au routeur.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Commandes de base des routeurs Cisco

La commande **network** est une façon d'affecter une interface à une certaine zone. Le masque (**mask**) est utilisé comme un raccourci et il permet de placer une liste d'interfaces dans la même zone avec une configuration de ligne. Le masque contient des bits génériques où 0 est une correspondance et 1 est à « ignorer », par exemple 0.0.255.255 indique une correspondance dans les deux premiers octets du numéro de réseau. C'est l'inverse du masque habituel.

L'ID de zone (**area-id**) est le numéro de la zone dans laquelle nous voulons l'interface. L'ID de zone peut être un entier entre 0 et 4294967295 ou prendre une forme semblable à une adresse IP A.B.C.D. Une zone OSPF est un groupe de routeurs qui partagent les informations d'état des liaisons. Tous les routeurs OSPF de la même zone doivent avoir les mêmes informations.

L'intérêt de créer plusieurs zones est de réduire le domaine de routage dans le cadre de réseaux importants. Dans ce cas, il faut créer une seule aire appelée dorsale avec l'identité 0. Toutes les autres aires doivent être connectées à l'aire dorsale et ne peuvent communiquer que via celle-ci.

Exemple :

```
Router#configure terminal
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 10.0.3.0 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)#exit
Router(config)#exit
```

b Visualisation de l'état

La commande de base pour afficher les informations concernant ospf est : **show ip ospf**.

Elle propose plusieurs options possibles comme : interfaces, neighbor, route, database et interface.

Affichage des informations concernant ospf :

```
Router#show ip ospf
Routing Process "ospf 100" with ID 172.16.0.1
Start time: 00:18:40.612, Time elapsed: 00:08:28.352
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
```

Affichage des voisins ospf :

```
Router#show ip ospf neighbor

Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
172.16.0.3 1 FULL/BDR 00:00:39 10.0.3.2 FastEthernet2/0
172.16.0.2 1 FULL/DR 00:00:39 10.0.0.2 FastEthernet1/0
```