

# INTRODUCTION AUX ROUTEURS CISCO

## Objectifs

Ce document se veut une référence pour les étudiants des laboratoires de télécommunication qui entreprennent des manipulations sur du matériel Cisco.

Il s'agit d'un complément aux énoncés de laboratoire. Ce document présente le matériel de façon général, ses composants, le logiciel spécifique utilisé ainsi que les principales commandes de configuration utiles pour le débutant.

## Les routeurs Cisco

Un routeur est un système à microprocesseur qui possède les composants suivants :

- RAM/DRAM : contient le système d'exploitation décompressé ; stocke les tables de routage, le cache ARP, etc. ; stocke également la configuration active (running-config) du routeur. Le contenu de la RAM est perdu lorsque le routeur est éteint ou redémarré.
- NVRAM (non volatile RAM) : mémoire flash qui contient un fichier de configuration de démarrage/sauvegarde (startup-config). Le contenu n'est pas perdu lorsque l'équipement est éteint ou redémarré.
- Flash : emplacement par défaut de l'image du système d'exploitation (IOS file).
- ROM : contient le programme de diagnostic de démarrage (power-on self test, POST) ainsi que le bootstrap ou boot-loader. Contient aussi une version minimal du système d'exploitation en cas d'effacement de la flash.
- Interfaces : connexions réseau à travers laquelle les paquets entrent et sortent du routeur ; peut être sur la carte mère ou sur un module séparé.
- Port console : fournit un accès au routeur, à travers une ligne RS-232 (ligne série asynchrone), pour la gestion et la configuration.

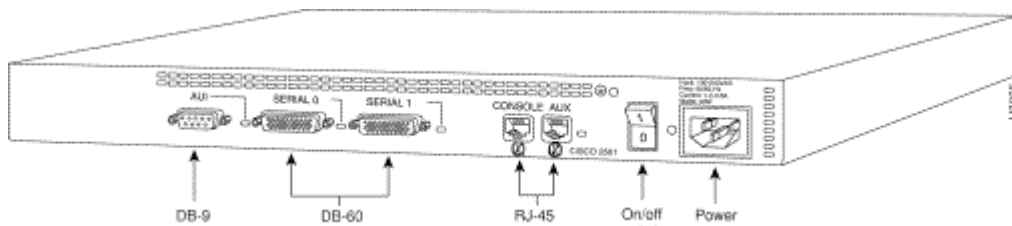


Illustration 1: Router Cisco

Le système d'exploitation des équipements Cisco est appelé *Internetwork Operating System* (IOS). Les routeurs sont configurés et gérés à l'aide de l'interface en ligne de commandes (command-line interface, CLI).

### 1.1 Connexion au port console

Afin de pouvoir configurer un routeur, vous devez connecter le port console du routeur au ports série d'un PC avec un câble série. Sur le PC, la configuration se fait à l'aide d'un émulateur de terminal comme Hyperterminal sous Windows ou Minicom sous Linux.

Le paramètres de la ligne série sont:

- Vitesse : 9600 bps
- Data : 8 bits
- Parité : aucune
- Bit de stop : 1
- Contrôle de flux : aucun

#### Hyperterminal sous Windows

Pour démarrer un Hyperterminal:

Start → Programs → Accessories → Communications → HyperTerminal

Ensuite configurer le port comme indiqué ci-dessus.

### **Minicom sous Linux**

- Exécuter la commande `minicom`
- Pour entrer dans le menu de configuration : entrer la séquence CTRL-A, Z, puis presser la touche P.
- Configurer les paramètres comme indiqués ci-dessus. Utiliser les ports `/dev/ttyS0` pour le premier port série (COM1) ou `/dev/ttyS1` pour le deuxième (COM2).

# Configuration

## 1.2 Interface utilisateur

Une fois le terminal configuré et le port série connecté au routeur, vous pouvez enclencher le routeur. Taper « Return » et le message de démarrage du routeur devrait apparaître dans le terminal.

L'interface utilisateur permet d'exécuter directement des commandes IOS et peut être accédée par la console, un modem ou une connexion Telnet. On parle généralement, dans tous les cas, de session EXEC (EXEC session). Certains équipements peuvent aussi être configurés au travers d'une interface web.

Il existe deux types de sessions EXEC différentes, le niveau utilisateur (user EXEC level) et le niveau privilégié (privileged EXEC level).

Le niveau utilisateur n'offre qu'un accès limité aux commandes de l'IOS. Alors que le mode privilégié permet de changer la configuration du routeur.

Pour entrer dans le mode privilégié, il faut taper la commande `enable`, comme monter ici.

```
Routeur> enable
Password:
Routeur#
```

Lorsqu'un mot de passe est utilisé sur les routeurs, par convention, nous utiliserons **cisco**. Seul ce mot de passe est autorisé dans les laboratoires. Ceci afin d'éviter de devoir passer du temps à effectuer les manipulations nécessaires à la procédure de récupération de mots de passe.

Lorsque vous tapez le mot de passe correct, le prompt passe de Router> à Router#.

### Hierarchie des commandes

L'IOS est structuré de manière hiérarchique. Le mode privilégié est composé de différents modes de configuration.

Menu	Affichage
niveau utilisateur	Router>
niveau privilégié	Router#
mode de configuration global	Router( <b>config</b> )#
mode de configuration des interfaces	Router( <b>config-if</b> )#
serial	
ethernet	
etc.	
ip adress	
shutdown/no shutdown	
etc.	
mode de configuration du routeur	Router(config-router)#
mode de configuration des lignes	Router(config-line)#

Dans chaque mode, certaines commandes sont disponibles pour l'exécution. Il existe une aide relative au contexte.

- Vous pouvez afficher la liste des commandes disponibles en utilisant le point d'interrogation

(?).

- La touche de tabulation (<TAB>) permet de compléter une commande.

Lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté, il est possible de taper des abréviations des commandes.

Ci-dessous des exemples illustrent les derniers propos.

```
Router#co?
configure connect copy
Router#configure ?
memory          Configure from NV memory
network         Configure from a TFTP network host
overwrite-network Overwrite NV memory from TFTP host
terminal        Configure from the terminal
<cr>
Router#conf<TAB>
Router#configure
Router#conf t
Router(config)#
```

Notons que les commandes possèdent leur opposée en utilisant la commande `no`. Dans l'exemple ci-dessous, nous désactivons une interface, puis nous la réactivons.

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

Le tableau ci-dessous résume les principales commandes dans la hiérarchie de la CLI

Prompt de commande	Mode	Commande IOS pour entrer dans le mode	Description
Router>	mode utilisateur	mode par défaut au login	Accès limité aux commandes
Router#	mode privilégié (mode enable)	depuis Router>, taper enable	Toutes les commandes
Router(config)#	configuration globale	depuis Router#, taper configure terminal	Configuration globale
Router(config-if)#	niveau interface (sous-menu du mode configuration)	depuis Router(config)#, taper interface [interface name], par ex. Ethernet0	Commandes spécifiques aux interfaces
Router(config-router)#	niveau routage (sous-menu du mode configuration)	depuis Router(config)#, taper router [routing protocol], par ex. rip, igrp	Commandes spécifiques au routage
Router(config-line)#	niveau ligne (sous-menu du mode configuration)	depuis Router(config)#, taper line [port], par ex. aux0, console0, vty 0 4	Commandes spécifiques à la configuration des lignes

Pendant la navigation dans la hiérarchie, le prompt se modifie en fonction.

## 1.3 Configuration général d'un routeur

### Mode configuration

Toutes les modifications de la configuration des routeurs se font dans le mode configuration ou un de ses sous-menus.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#
```

### Réinitialiser la configuration

Les routeurs du laboratoire sont utilisés dans différentes manipulations ou projets. Il se peut donc que la configuration actuellement enregistrée dans la NVRAM pose des problèmes avec la manipulation à venir. Voici donc la méthode pour redémarrer avec une configuration vide.

Entrer dans le mode d'exécution privilégié en tapant `enable`. Si un mot de passe est demandé, taper `cisco`.

Effacer la configuration de démarrage avec la commande `erase nvram`.

```
Router24>enable
Router24#erase nvram
Erasing the nvram filesystem will remove all files! Continue? [confirm]<Enter>
[OK]
Erase of nvram: complete
Router#
```

Maintenant dans le mode d'exécution privilégié, entrer la commande `reload` pour rebooter le routeur et ainsi démarrer avec une configuration vierge.

```
Router24#reload
System configuration has been modified. Save? [yes/no]:no
Proceed with reload? [confirm]<Enter>
```

Après que le routeur a redémarré, La réponse du prompt sera :

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

Tapez **no** à cette question.

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

Tapez **yes** à cette question. Après quelques instants, le prompt affiche:

```
Press RETURN to get started!<Enter>
```

Le routeur est prêt.

## 1.4 Configurer un nom d'hôte

Par défaut, le prompt indique `Router>`. Il est plus agréable de pouvoir identifier l'équipement sur lequel on travaille.

```
Router(config)#hostname Routeur012
Routeur012(config)#exit
Routeur012#
```

## 1.5 Configuration des interfaces

Chaque interface se configure indépendamment. La première étape consiste à accéder au mode global de configuration en tapant `configure terminal`.

Pour entrer dans le mode de configuration de l'interface, entrer la commande `interface` avec le

type et le numéro de l'interface appropriés. Les options (les plus couramment utilisées) pour la commande interface sont listées ici :

```
interface [ethernet | fastethernet | loopback | null | serial] number
```

Comme vous pouvez le constater le logiciel IOS de Cisco supporte une grande variété d'interface. Après avoir spécifié le type de l'interface, il faut indiquer son numéro. La numérotation commence à 0.

Dans certains cas, généralement avec les routeurs de la série 2600, le numéro est formé d'un numéro de slot puis du numéro de l'interface. Généralement ce numéro de slot est 0.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface ethernet 0/1
Router(config-if)#
```

## Interface Ethernet

La configuration des interfaces Ethernet est assez simple. En fait, il suffit d'assigner une adresse IP et d'activer l'interface.

Ces opérations doivent être effectuées dans le mode de configuration de l'interface.

La syntaxe de la commande de configuration de l'adresse IP est `ip address address mask`.

Pour activer une interface, il faut utiliser la commande `no shutdown`.

L'exemple suivant permet de mieux comprendre ce mécanisme.

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface ethernet 0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#description Interface vers le reseau prive
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on If Ethernet0/1, changed state to up
Router(config-if)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

L'exemple ci-dessus nous permet de remarquer deux choses supplémentaires. Les lignes commençant par un signe pour-cent (%) sont des informations qui s'affichent à l'écran. Elles indiquent des événements survenus. Ainsi après l'activation de l'interface, le routeur nous indique un changement d'état.

Remarquons également la commande `description` qui permet de donner une information concernant l'interface.

## 1.6 Configuration des routes

Ce document traite uniquement du routage statique. Le routage dynamique et les commandes qui s'y rapportent sont abordés dans d'autres documents.

### Route statique IP

Les routes statiques IP se définissent grâce à la commande `ip route` du mode global de configuration. La syntaxe générale est la suivante :

```
ip route prefix mask {ip-address | interface-type interface-number}
```

On indique l'adresse IP du prochain routeur à l'aide de `ip-address` ou l'interface de sortie (`interface-type interface-number`) lorsque le réseau est directement connecté et que le type de réseau est point

à point.

Dans l'exemple, trois routes sont configurées :

```
Router(config)#ip route 10.1.0.0 255.255.0.0 192.168.2.1
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 FastEthernet0/1
Router(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 FastEthernet0/2
```

Le réseau 192.168.1.0/24 est directement relié au routeur par l'intermédiaire de la première interface FastEthernet.

Le réseau 10.1.0.0/16 est atteignable en passant par l'interface 192.168.2.1 d'un autre routeur.

## Visualiser les routes

La commande `show ip route` permet de visualiser les routes.

L'exemple suivant illustre les trois routes configurées ci-dessus.

```
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 - ECP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS lev-1, L2 - IS-IS lev-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
```

```
10.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
S   10.1.0.0 [1/0] via 192.168.2.1
C   192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C   192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/2
```

Une route statique est indiquée par "S". "C" indique un réseau directement connecté au routeur.

## 1.7 Sauvegarder la configuration

### Fichiers de configuration

Au démarrage, le routeur charge le fichier de configuration (startup-config) situé dans sa NVRAM. Pour visualiser cette configuration, utilisez les commandes `show configuration` OU `show startup-config`.

Les changements de configuration sont volatiles. C'est-à-dire qu'ils sont enregistrés en RAM dans la running-config. En cas de redémarrage du routeur, les modifications sont perdues. Pour sauvegarder ces modifications, il faut les inscrire dans la NVRAM grâce à la commande `copy running-config startup-config`.

```
Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?<Enter>
Building configuration...
[OK]
```

### Sauvegarde sur un serveur TFTP

Il est possible de sauvegarder un fichier de configuration sur son poste de travail par TFTP. A cet effet, on utilise également la commande `copy` en indiquant tftp comme destination. Le logiciel demandera alors les informations nécessaires comme l'adresse du serveur TFTP et le nom du fichier de destination.



Évidemment, il faut que le serveur TFTP soit atteignable au niveau IP, c'est-à-dire l'interface et la route sont configurées correctement.

La restauration s'effectue de la même manière, en indiquant, cette fois, tftp comme source et running-config ou startup-config comme destination.

L'activation du serveur TFTP dépend du système d'exploitation de la machine. Des indications sont fournies lors des séances de laboratoire.

Sauvegarde de la configuration:

```
Router#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 10.192.72.201
Destination filename [router-config]?<Enter>
!!
586 bytes copied in 9.908 secs (59 bytes/sec)
Router#
```

Téléchargement de la configuration:

```
Router#copy tftp running-config
Address or name of remote host []? 10.192.72.201
Source filename []? router-config
Destination filename [running-config]?<Enter>
Accessing tftp://10.192.72.201/router-config...
Loading router-config from 10.192.72.201 (via Ethernet0): !
[OK - 586 bytes]
586 bytes copied in 8.308 secs (71 bytes/sec)
```

## Résumé des commandes

Passer en mode EXEC privilégié	Router>enable Router#
Visualiser la configuration courante	Router#show running-config
Entrer dans le mode de configuration général	Router#configure terminal Router(config)#
Entrer dans le mode de configuration d'une interface	Router(config)#interface ethernet 0 Router(config-if)#
Définir l'adresse IP	Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Activer l'interface	Router(config-if)#no shutdown
Définir la fréquence d'horloge (DCE)	Router(config-if)#clock rate 56000
Ajouter une route statique	Router(config)#ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 192.168.2.1  OU Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 ethernet 0
Visualiser les interfaces	Router#show interfaces (toutes les interfaces)  Router#show interfaces ethernet 0 (une interface particulière)
Visualiser les routes	Router>show ip route