

# Info0606

## Compléments Pratiques pour les Réseaux Informatiques

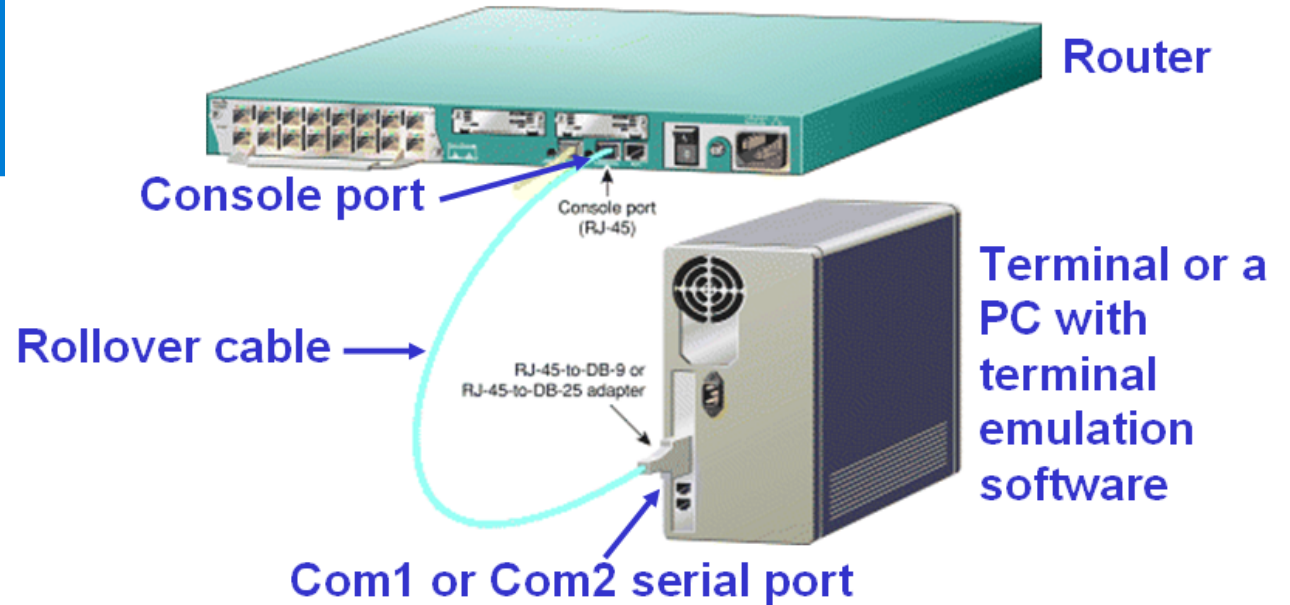
Luiz Angelo Steffene  
Haggag Bachar-Salim

# Le système d'exploitation IOS

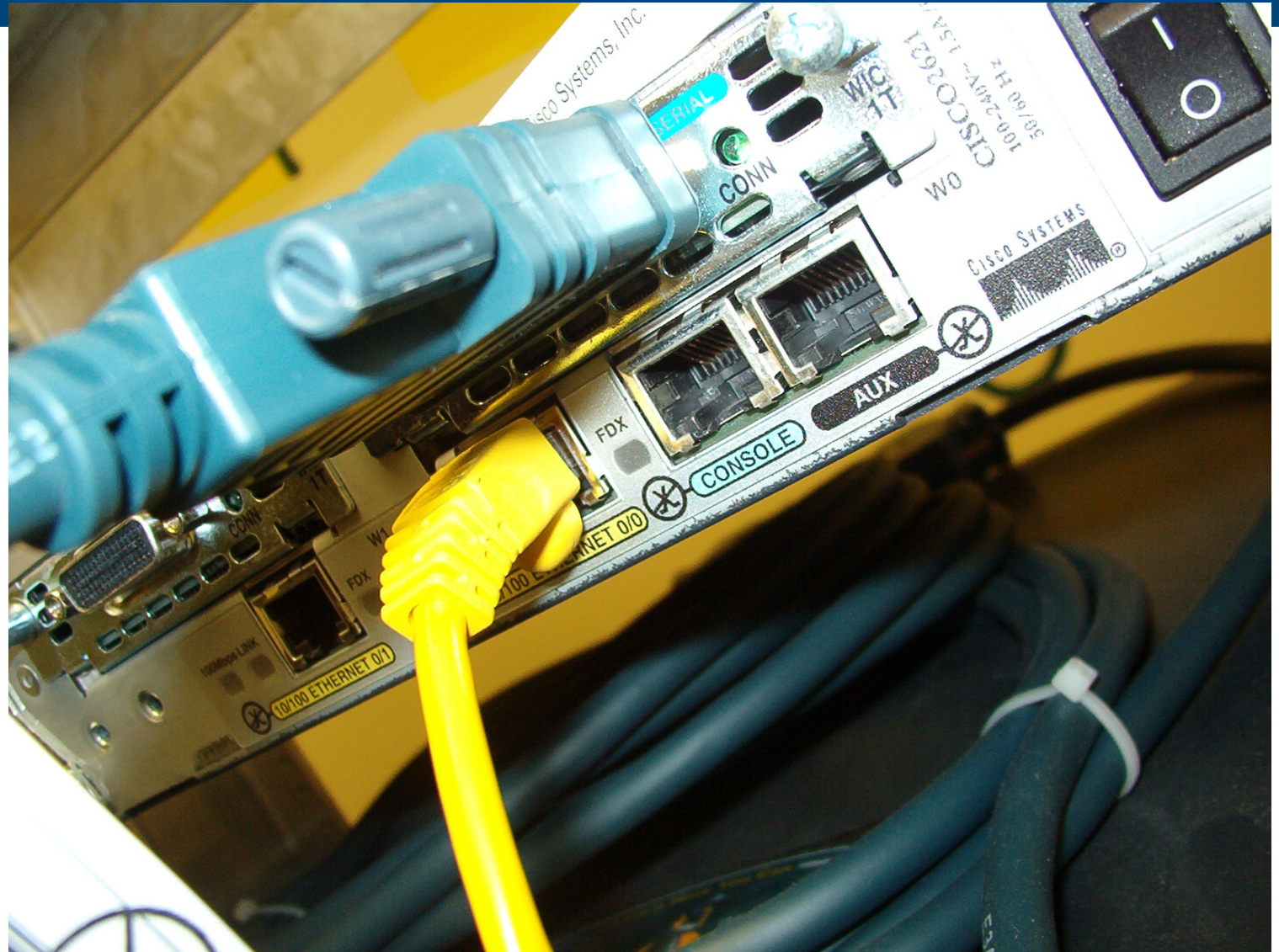
# Comment se connecter à un routeur ou switch

- Directement, à partir du port "console"
  - Aucune configuration supplémentaire
- Telnet – à travers le réseau
  - Nécessite une connexion au réseau
  - Le réseau doit être configuré dans les dispositifs (adresses IP, masque, etc.)
  - Le mot de passe Telnet est configuré sur le routeur
- Modem – personne ne fait plus ça ;)

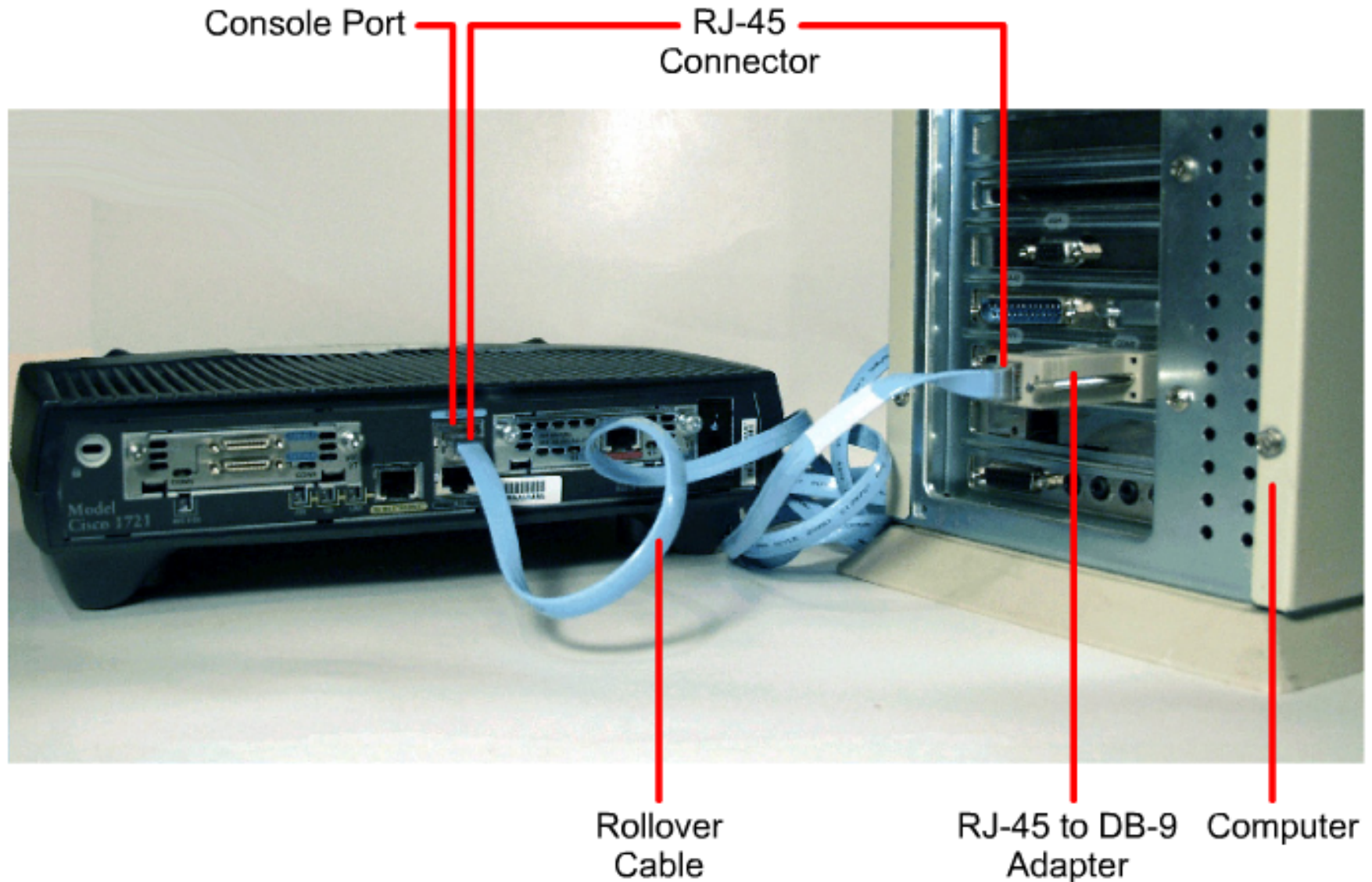
# Accès direct aux dispositifs

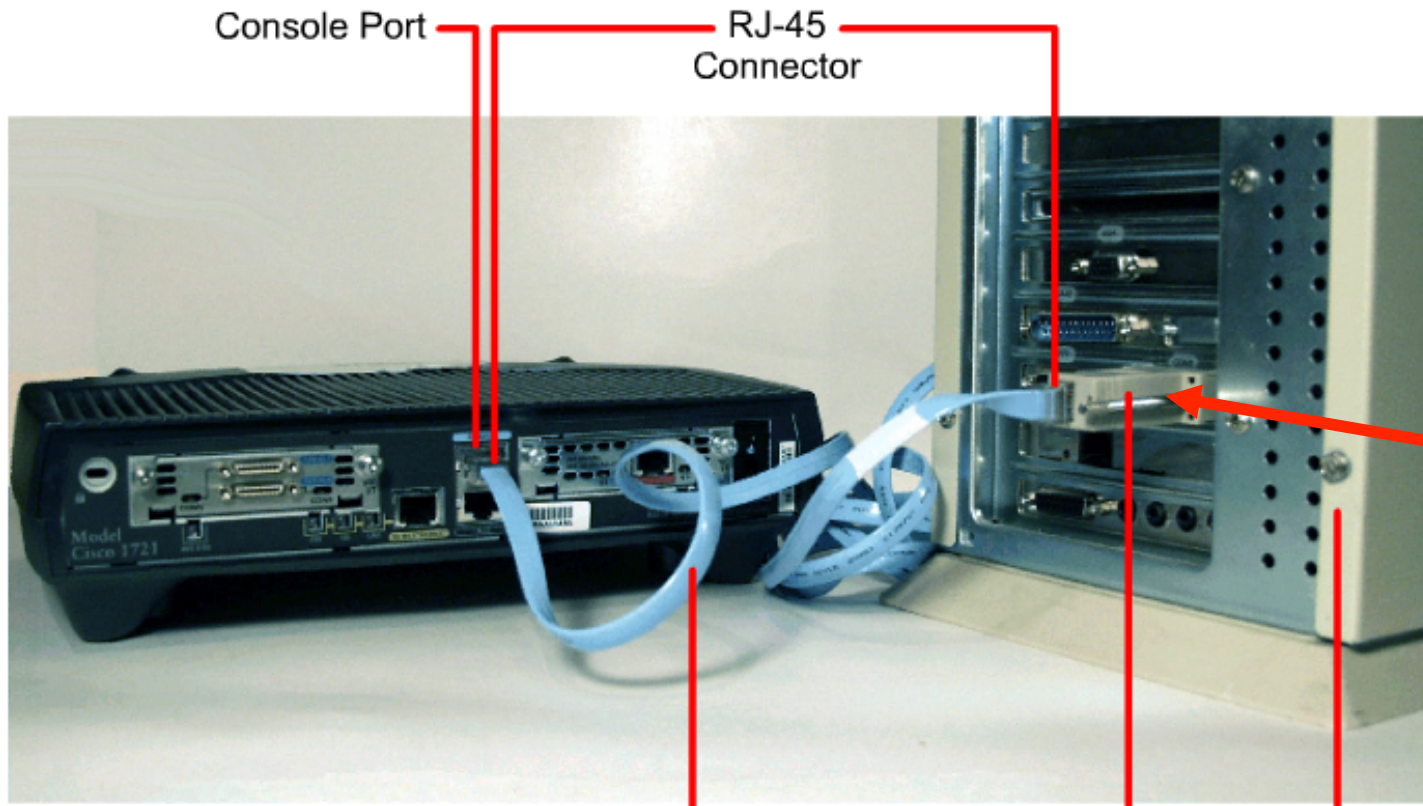


- Le port console permet la connexion d'un terminal d'accès
  - Généralement c'est un logiciel (HyperTerminal, minicom)
- Aucune adresse IP n'est nécessaire du côté routeur/switch
- Utilisé pour :
  - Configurer un dispositif qui vient d'être installé
  - Configurer un dispositif "sur place" – accès physique
  - Dépannage lorsque l'accès distant ne fonctionne pas
  - Récupérer les mots de passe de connexion



# Connexion au port console





Console Port

RJ-45  
Connector

Port série  
de  
l'ordinateur

Rollover  
Cable

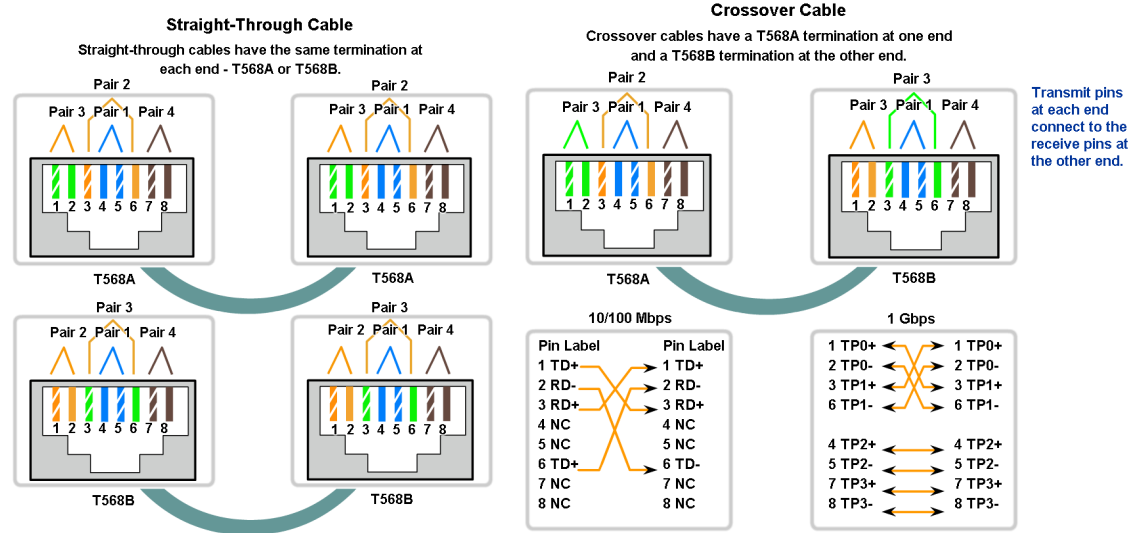
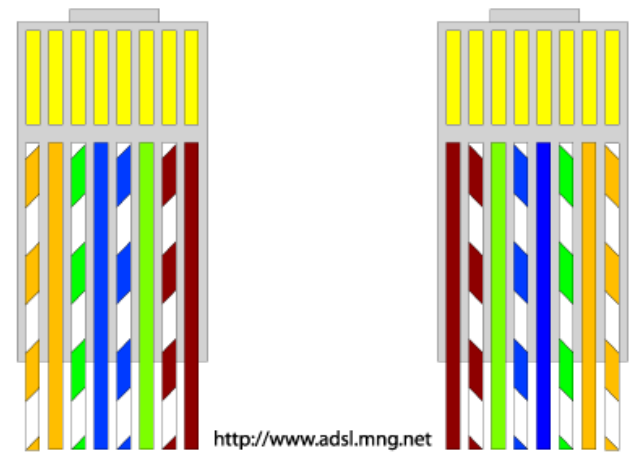
RJ-45 to DB-9  
Adapter  
Computer



# Le câble Rollover

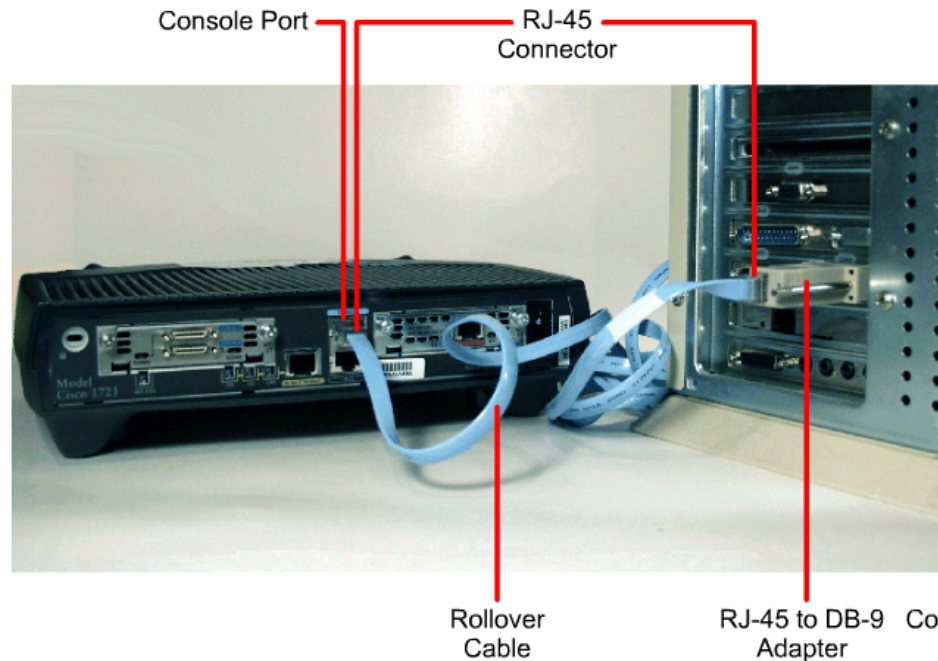


## RJ45 Rollover Cable Standard

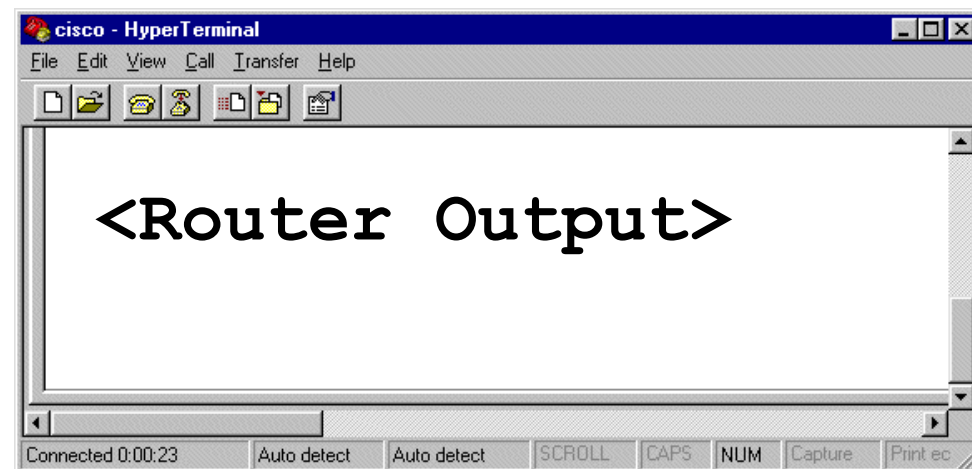




# Connexion à l'interface

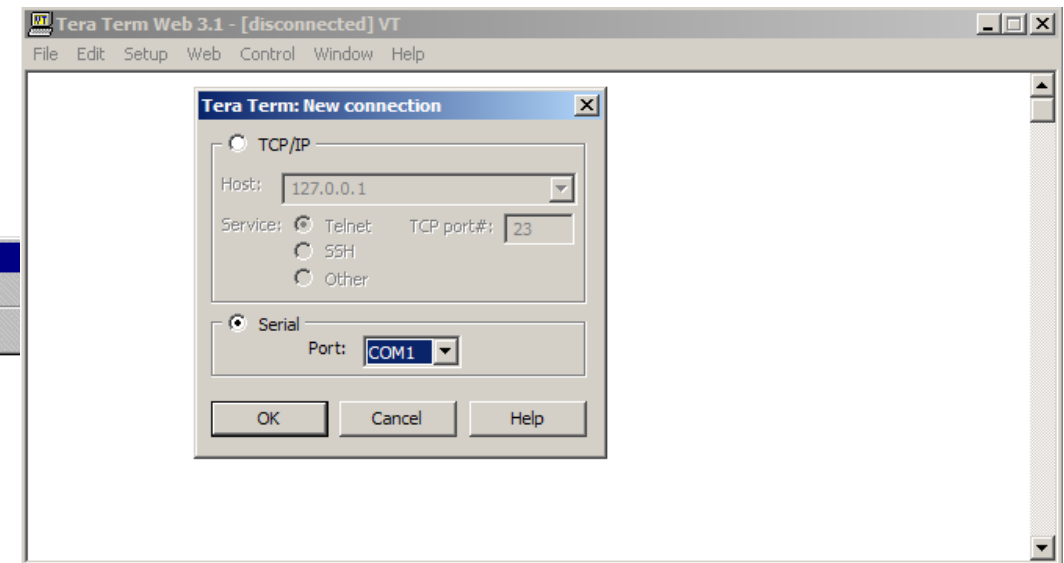
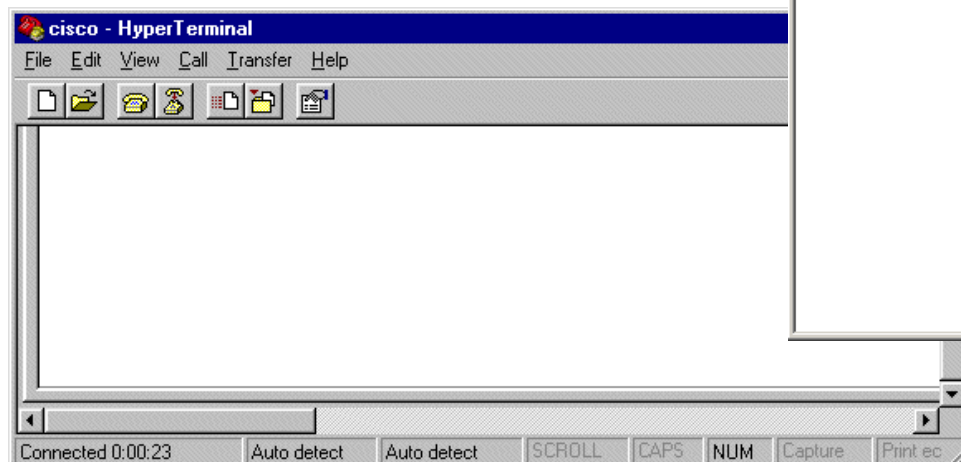


Lorsqu'un ordinateur se connecte à l'interface console, il devient un terminal

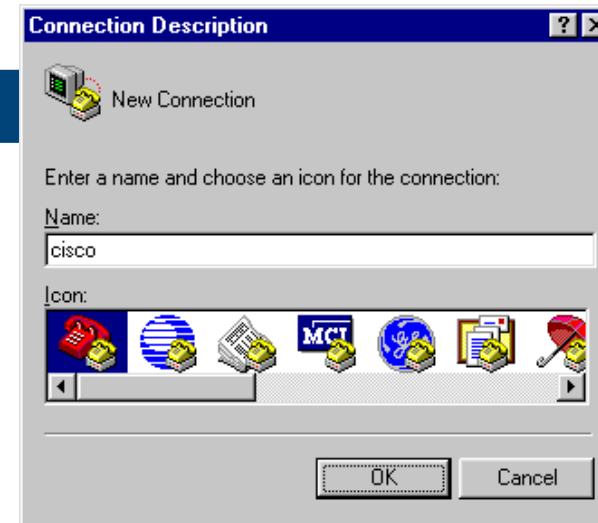
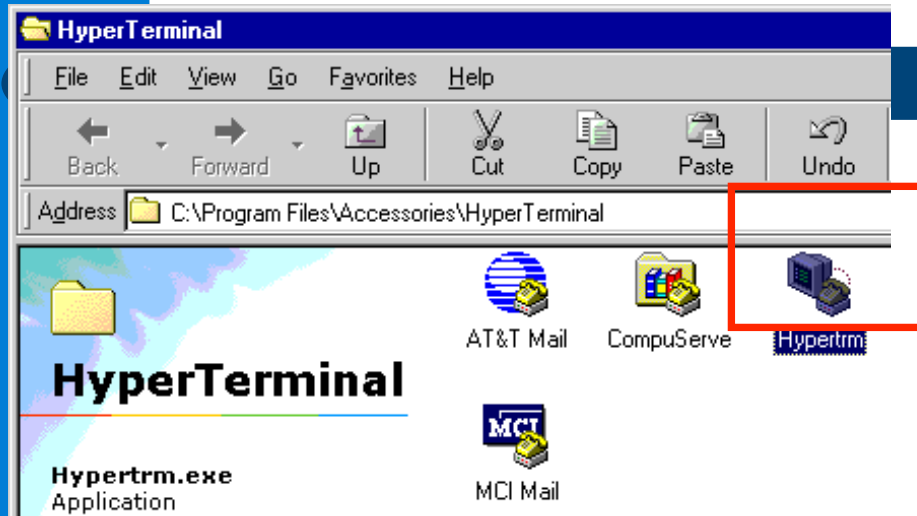


# Émulateurs de terminal

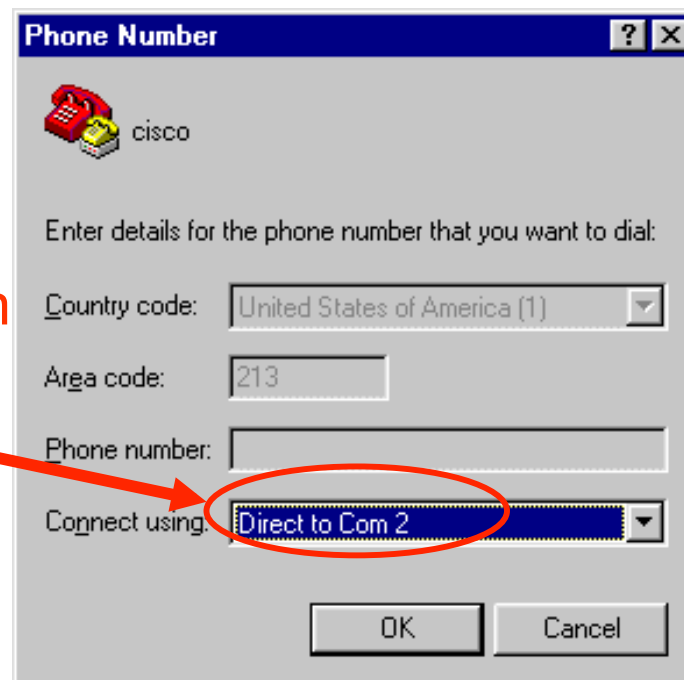
- HyperTerminal : livré avec Windows
- TeraTerm (gratuit), minicom (linux)
- Paramètres:
  - 9600 Baud
  - 8 Data Bits
  - 1 Stop Bit
  - No Parity



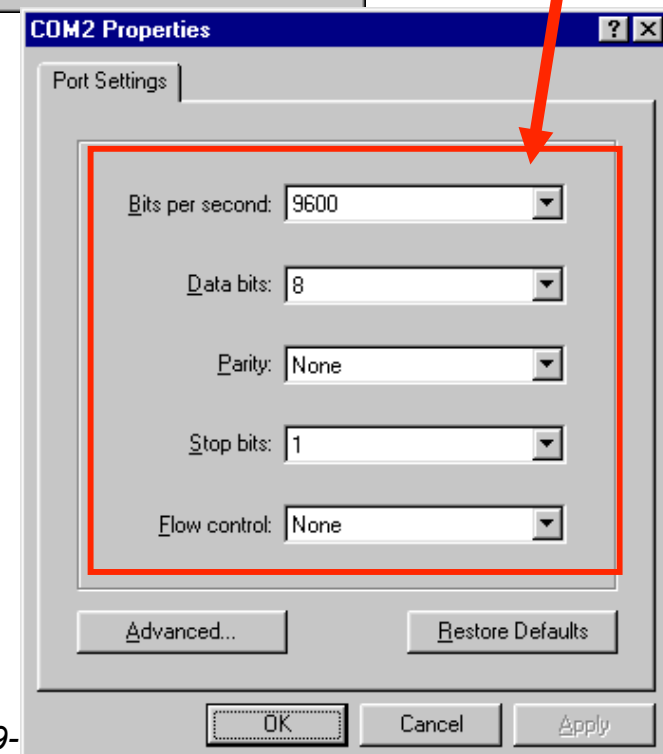
# Utiliser HyperTerminal



Paramètres



Configuration  
du port série



# Le démarrage d'un Switch ou d'un Routeur

## Démarrage – Sans configuration

Si le routeur n'est pas encore configuré, on obtient, après quelques lignes, la demande suivante :

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

- Toujours répondre “n” pour non.
- Nous n'utiliserons pas le wizard de setup.
- Si par accident on entre "y", il suffit d'interrompre avec ^C (CTRL-C).
- Attendre quelques secondes et taper Entrée.

Dans certains routeurs le message est suivi de :

```
Would you like to terminate autoinstall? [yes/no]: y
```

```
<plusieurs lignes de sortie>
```

```
Router>
```

# Démarrage – avec configuration

Si le routeur a une configuration pré-existante, on obtient l'invité de commandes suivant:

```
Router>
```

- Quelqu'un a déjà enregistré des configurations
- Pour remettre la machine à zero, on fait les étapes suivantes :

```
Router> enable
```

il se peut qu'un mot de passe soit demandé. D'habitude, c'est "cisco" ou "class"

```
Router# erase startup-config
```

et on éteigne et redémarre la machine

# Les modes "Utilisateur" et "Privilège", obtention d'aide et abbreviations

# Mode Utilisateur (Routeur et Switch)

```
Router>  
Switch>
```

- Le mode utilisateur permet de consulter la configuration mais ne laisse pas la modifier
- Certains réseaux permettent l'accès libre aux internautes
  - <http://www.routeviews.org/>



# Mode privilège

```
Router> enable      <user mode>  
Router#              <privilege mode>  
  
Router# disable     <privilege mode>  
  
Router> enable      <user mode>  
Router#              <privilege mode>
```

- Réservé à l'administrateur, offre l'accès aux configurations

# Obtention de l'aide

```
Router> ?
```

```
Exec commands:
```

```
access-enable      Create a temporary Access-List  
entry  
access-profile     Apply user-profile to interface  
clear              Reset functions  
<text omitted>  
ping               Send echo messages  
ppp                Start IETF Point-to-Point  
  Protocol (PPP)  
--More--
```

# Obtention de l'aide

```
Router> show ?
  alps                Alps information
  backup              Backup status
  c2600                Show c2600 information
  call                Show call
  cca                  CCA information
  ccm-manager         Call Manager Application
  information
  cdapi               CDAPI information
  cef                  Cisco Express Forwarding
  class-map           Show QoS Class Map
  clock               Display the system clock
  <text omitted>
  --More--
Router> show
```

● Indique les paramètres supplémentaires

# Obtention de l'aide

```
Router> show interfaces ?  
  Async           Async interface  
  BRI             ISDN Basic Rate  
  Interface  
  BVI             Bridge-Group Virtual  
  Interface  
<text omitted>  
Router> show interfaces
```

# Abbreviations

```
Router# sh inter
```

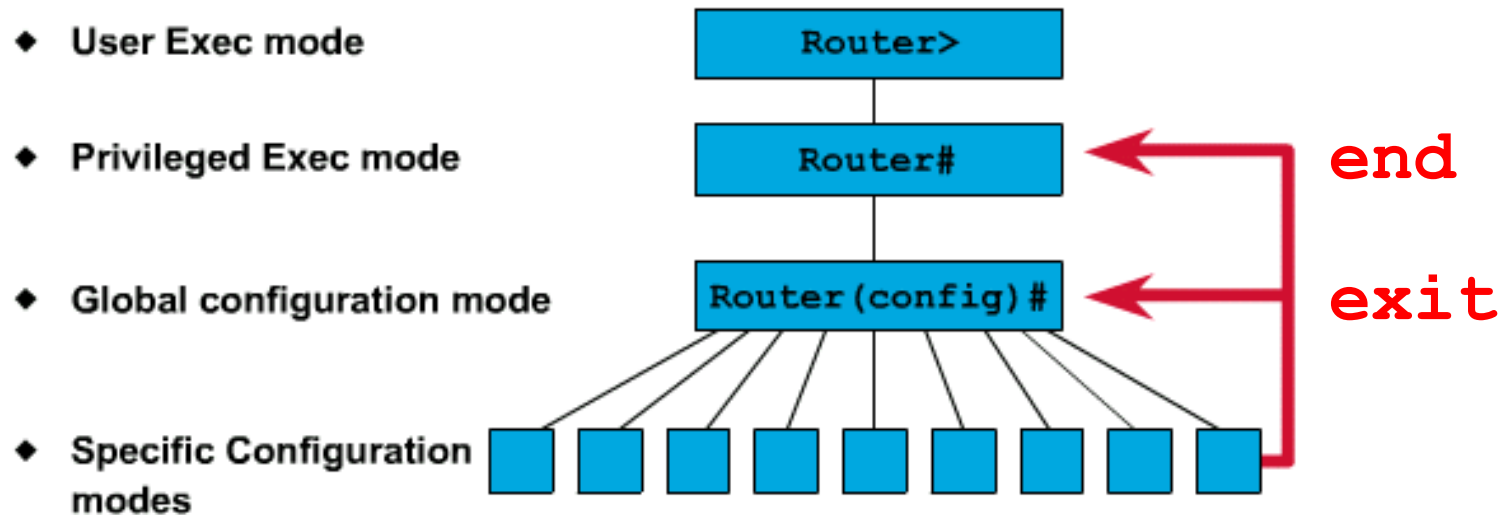
Est équivalent à

```
Router# show interfaces
```

- Le principe :
  - Tant qu'il n'y a pas d'ambiguïté, on peut raccourcir

# Le mode de configuration global et les mots de passe

# Utiliser `exit`, `end` et `Control-Z`



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router (config-if) #
Subinterface	Router (config-subif) #
Controller	Router (config-controller) #
Map-list	Router (config-map-list) #
Map-class	Router (config-map-class) #
Line	Router (config-line) #
Router	Router (config-router) #
IPX-router	Router (config-ipx-router) #
Route-map	Router (config-route-map) #



Router>**ena**

Router#**configure terminal** <à partir du mode privilège>

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

Router(config)#?

Configure commands:

access-list Add an access list entry

<text omitted>

Router(config)#**exit**

00:03:20: %SYS-5-CONFIG\_I: Configured from console by con

Router#**config t**

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

Router(config)#**exit**


00:03:34: %SYS-5-CONFIG\_I: Configured from console by console

Router#



# Définir le nom de la machine

```
Router#config t  
Router(config)#hostname R1  
R1(config)#
```



- Modifie le nom affiché sur l'invité de commandes.
- Important de le faire rapidement, pour éviter la confusion lorsqu'on a plusieurs terminaux ouverts

# Mots de passe

- Des mots de passe sont nécessaires pour sécuriser l'accès au dispositif et aux différents modes
  - Le choix sur une machine "de production" doit se faire consciemment
- Pour les cours, la plupart des scénarios utilisent deux mots de passe, "cisco" et "class"
  - Console = cisco
  - VTY (telnet) = cisco
  - Privilège = class

# Mot de passe console = cisco

```
Router#conf t  
R1 (config) #line console 0  
R1 (config-line) #password cisco  
R1 (config-line) #login  
R1 (config-line) #exit  
R1 (config) #no ip domain-lookup
```

- Avec ce mot de passe, l'accès au console est sécurisé
- **no ip domain-lookup** empêche la recherche DNS (si une commande n'est pas reconnue)

# Mot de passe VTY = cisco

```
R1 (config) #line vty 0 4  
R1 (config-line) #password cisco  
R1 (config-line) #login  
R1 (config-line) #exit  
R1 (config) #
```

- Lors de l'accès via telnet, ce mot de passe est demandé
  - L'accès par telnet n'est pas activé tant que le mot de passe n'est pas défini

# Mot de passe privilège = class

```
R1 (config) #enable secret class
```

```
R1 (config) #end
```

Pour tester :

```
R1#disable
```

```
R1>enable
```

```
Password:class
```

```
R1#
```

- Le mot de passe privilège bloque l'accès lorsque la commande **enable** est entrée

# Une question de sécurité

## Console Password

```
Router(config)#line console 0  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#password cisco
```



## Virtual Terminal Password

```
Router(config)#line vty 0 4  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#password cisco
```



## Enable Password *Non recommandé, mots de passe en clair*

```
Router(config)#enable password san-fran
```



## Perform Password Encryption

```
Router(config)#service password-encryption  
(set passwords here)  
Router(config)#no service password-encryption
```

Chiffre les mots de passe,  
mais c'est un chiffrement  
faible

*Utiliser plutôt cette commande*

```
Router(config)#enable secret <password>
```

# Visualisation, enregistrement et suppression des configurations

# running-config

```
Router#show running-config  
Current configuration : 542 bytes  
version 12.2  
!  
interface FastEthernet0/0  
  no ip address  
  shutdown  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface Serial0/0  
  no ip address  
  shutdown  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4
```

- Le fichier **running-config** est la configuration actuelle sur la mémoire RAM
- Toute modification de configuration affecte ce fichier
- Le fichier running-config est perdu à chaque fois que le dispositif est arrêté ou redémarré
- **show running-config** est une commande en mode privilège



# startup-config

```
Router#show startup-config  
startup-config is not  
  present  
Router#
```

- Le fichier **startup-config** est enregistré sur la mémoire NVRAM
- Lors du démarrage, le dispositif copie le startup-config sur la mémoire (running-config)

# Comment sauvegarder une configuration

```
Router#copy running-config startup-config  
Destination filename [startup-config]? <Press Enter>  
Building configuration...  
[OK]  
Router#show startup-config  
Current configuration : 542 bytes  
!  
version 12.2  
!  
interface FastEthernet0/0  
<text omitted>
```

- Il est important de sauvegarder la configuration lorsqu'on la trouve satisfaisante (ou pendant un lab)
- **La certification professionnelle en exige !**

# Supprimer le startup-config

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

- Parfois nécessaire
  - Redémarrer la config si on l'a trop raté
  - Sur le matériel des labs, à la fin des TPs

# copy running-config startup-config

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

Ou

```
Router# copy running startup
```

Ou

```
Router# copy run start
```

Ou

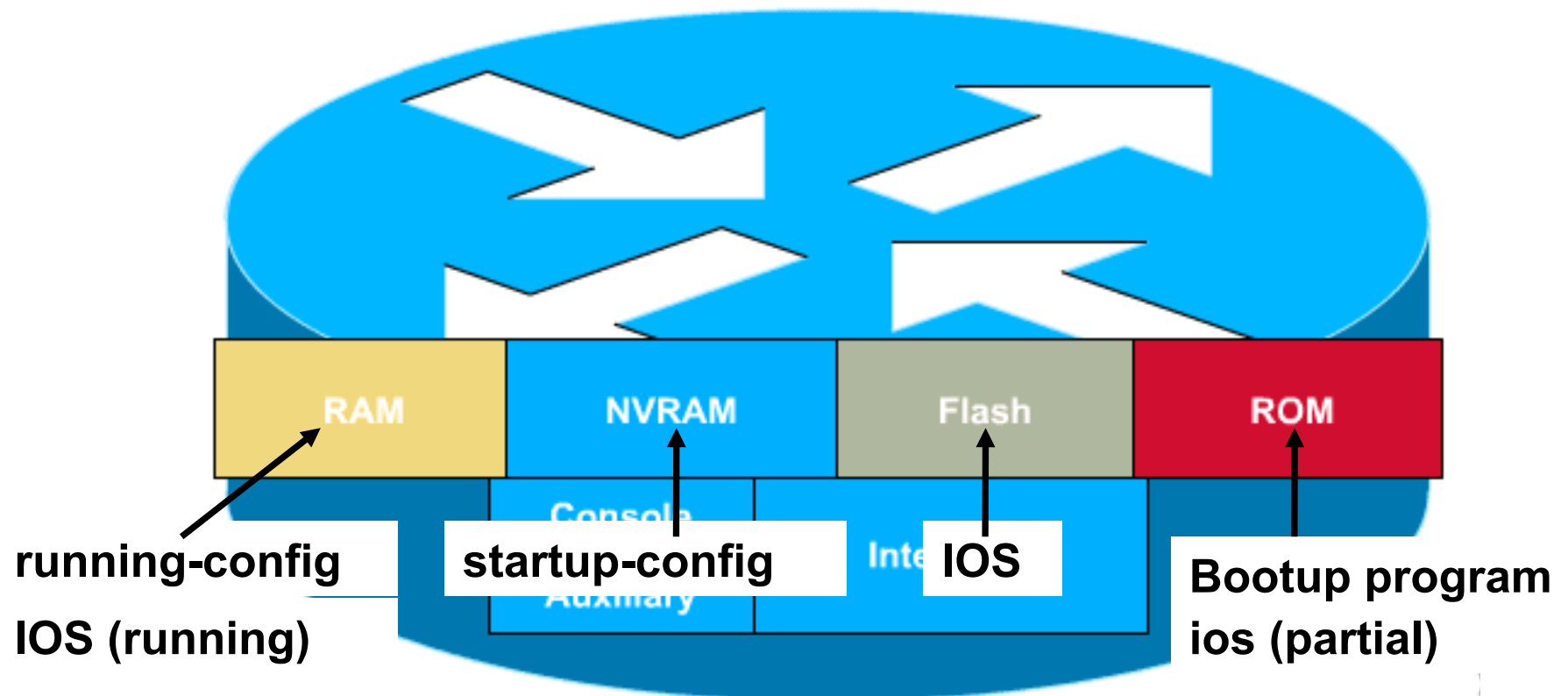
toute abbreviation

**Attention !!!!!**

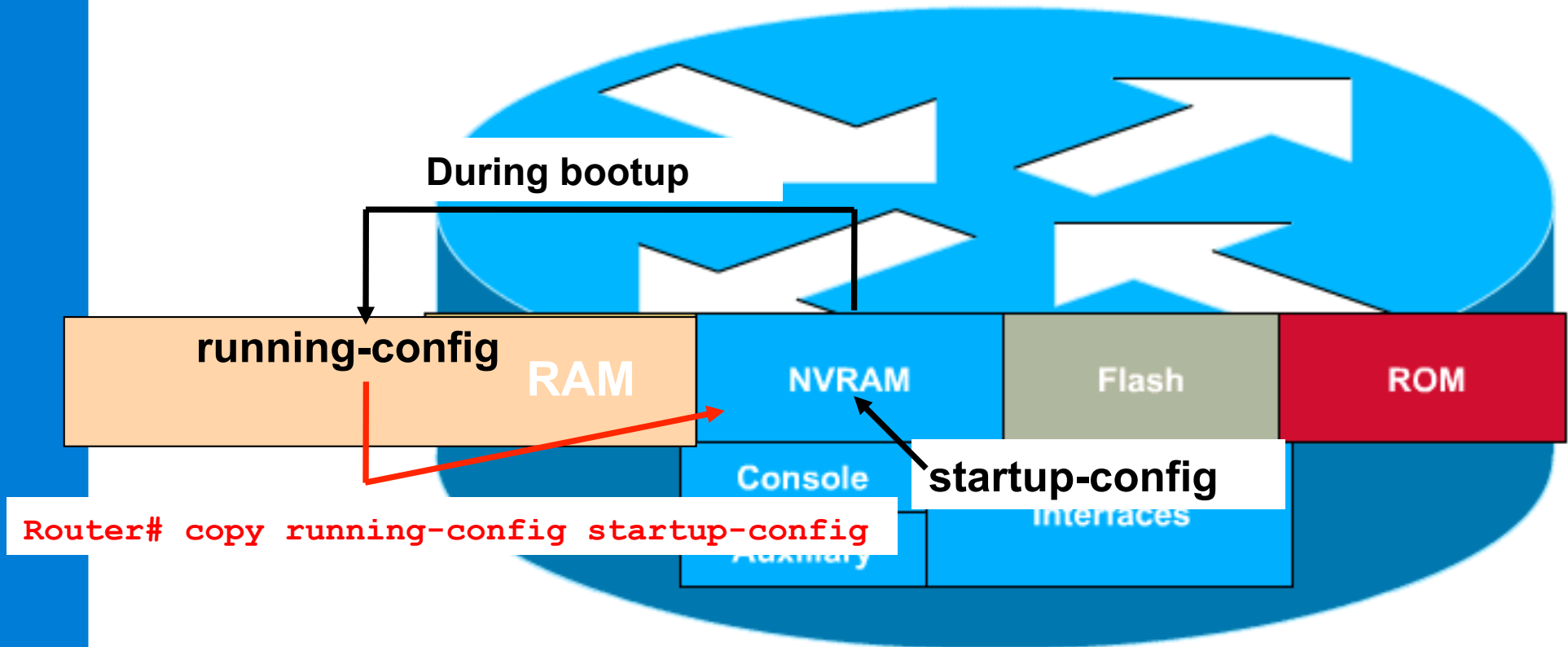
```
Router# copy running start-up
```

**Est une erreur !!!**

# L'hierarchie de la mémoire

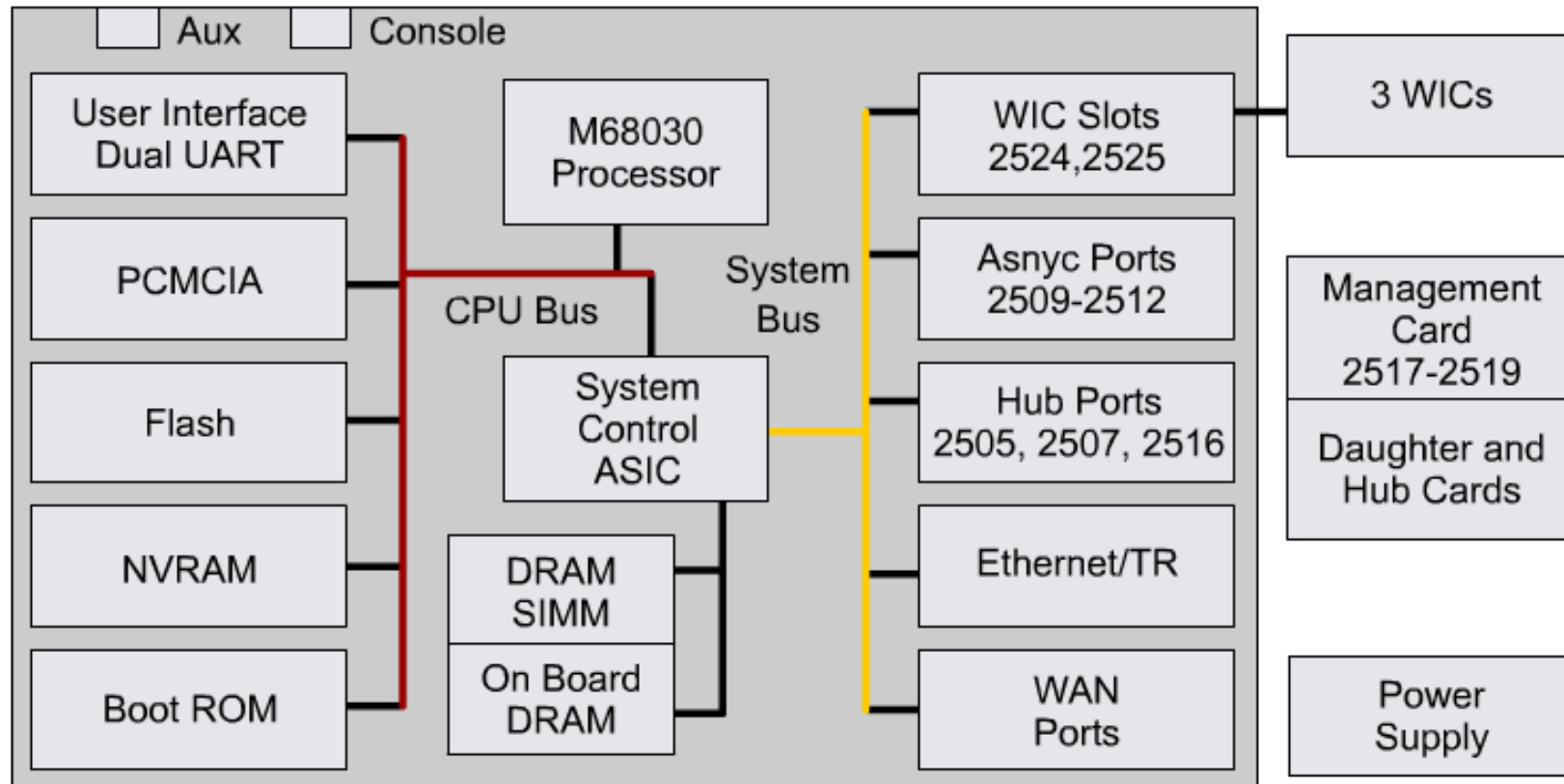


copy running-config startup-config



# C'est quoi un routeur ?

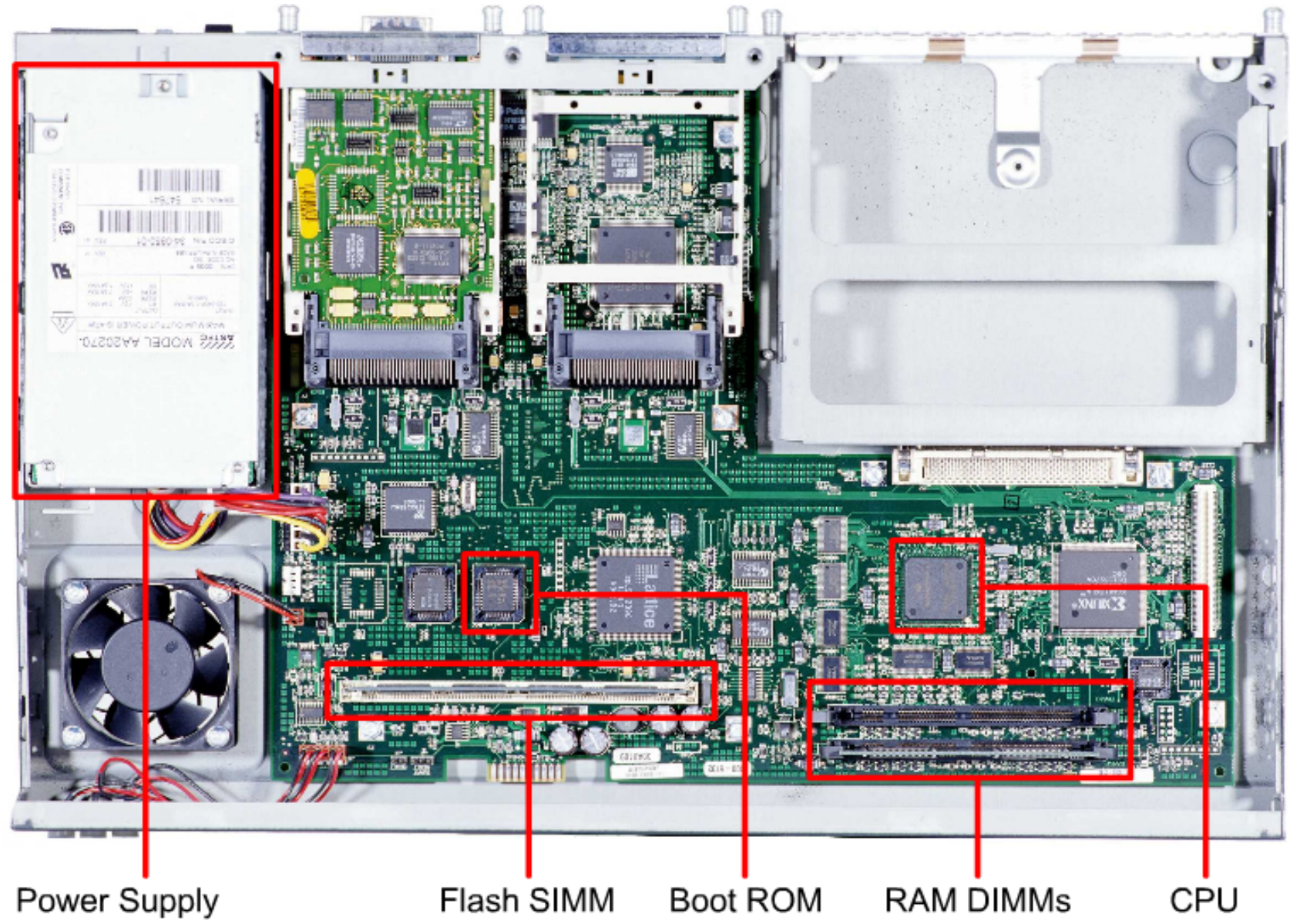
# Composants internes



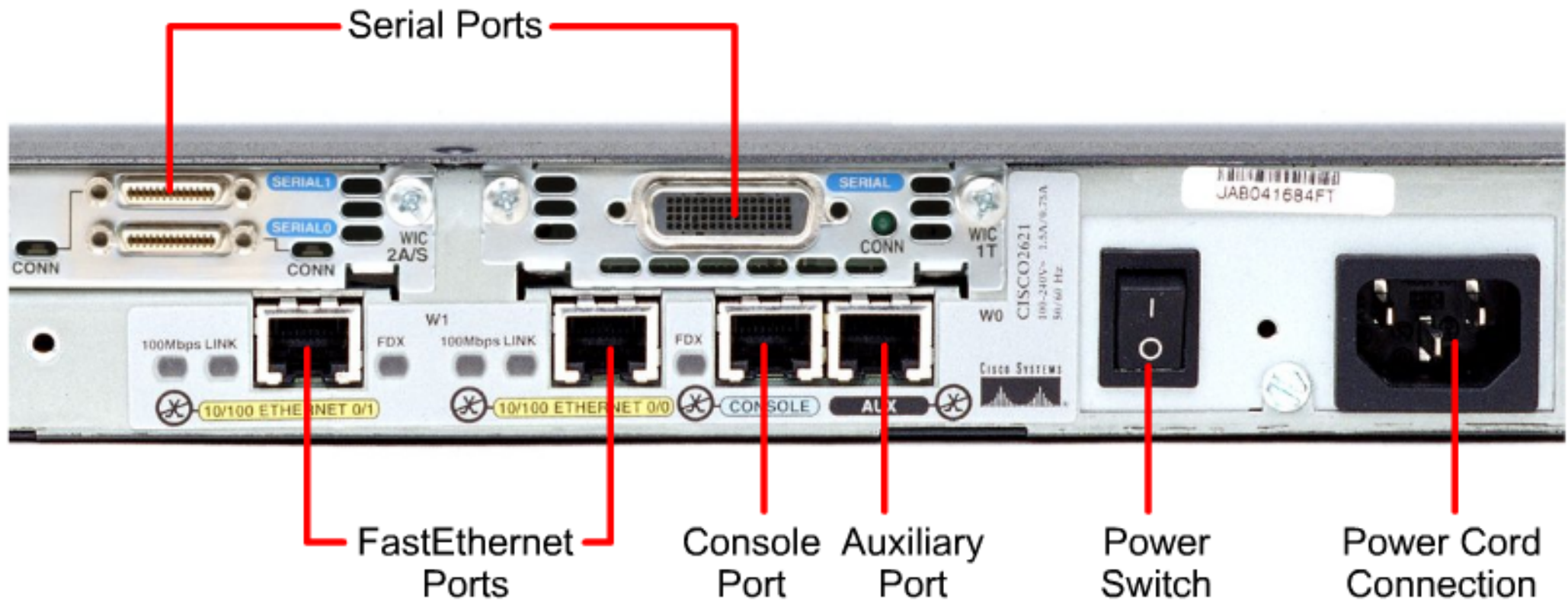
- CPU
- RAM
- Flash
- NVRAM
- Buses
- ROM
- Interfaces
- Power Supply



# Caractéristiques physiques

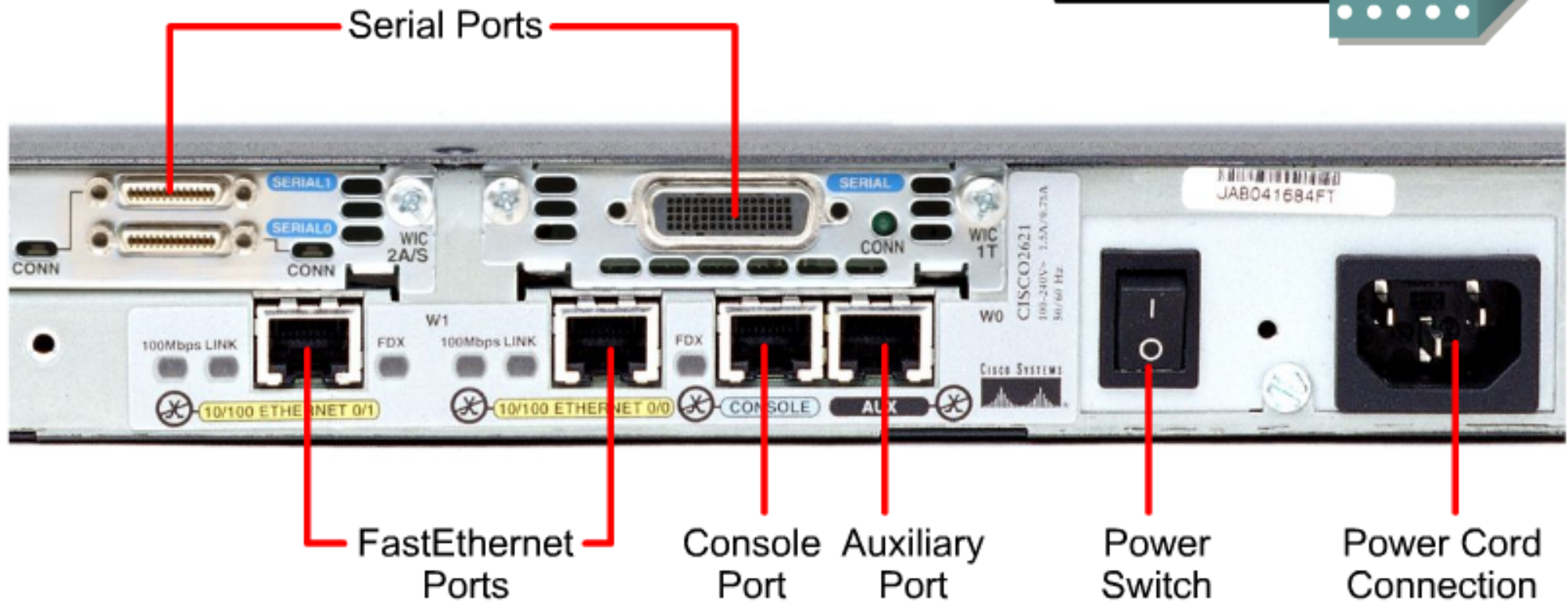
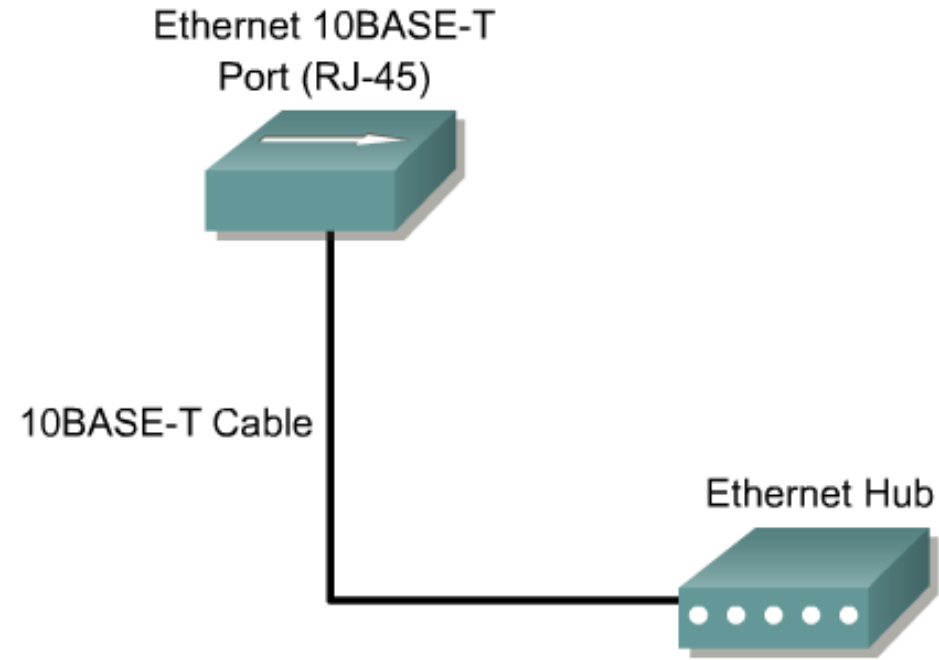


# Connexions externes

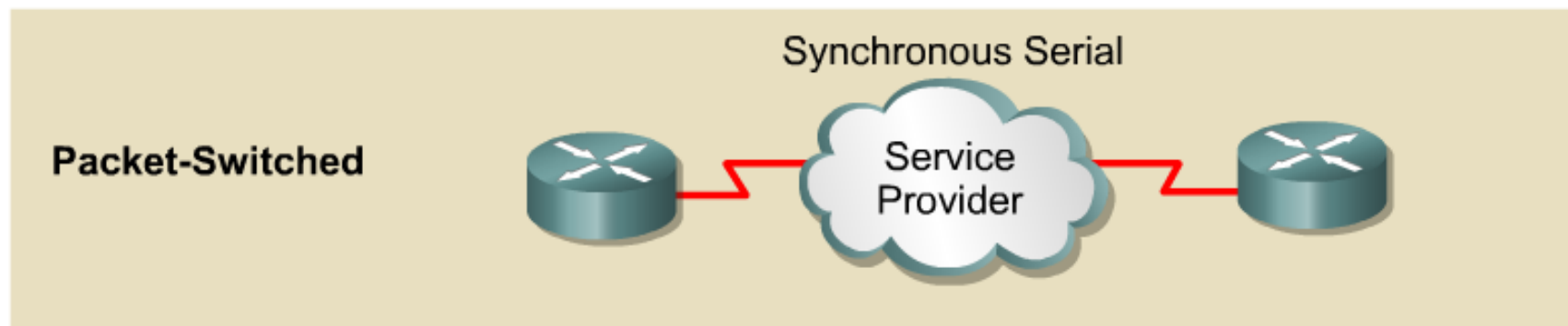
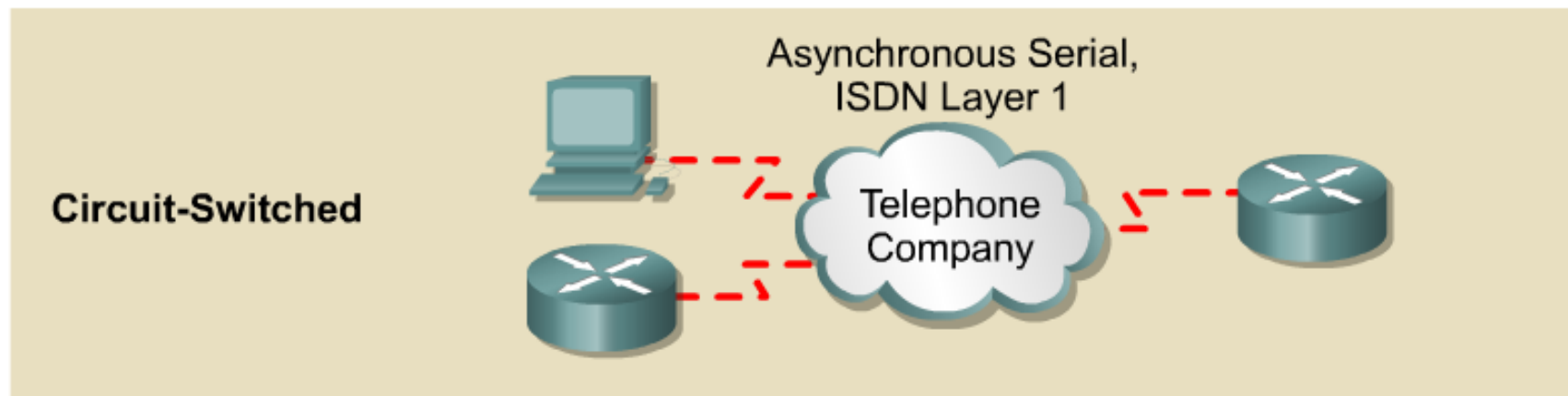
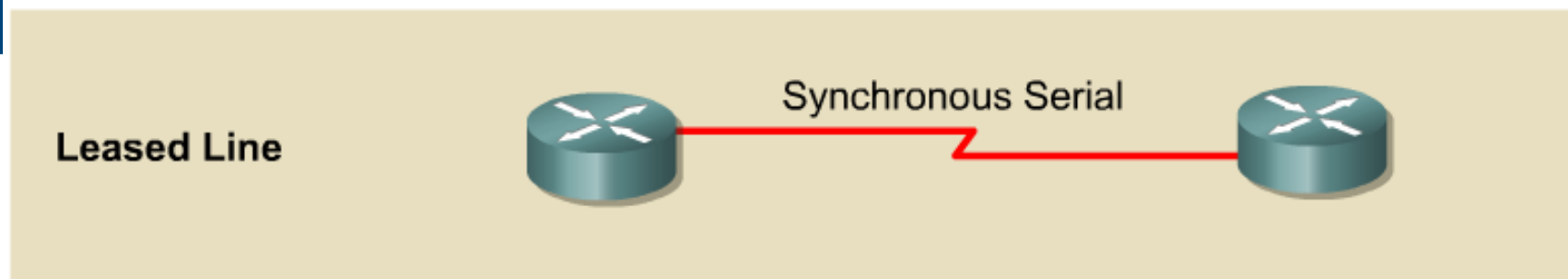




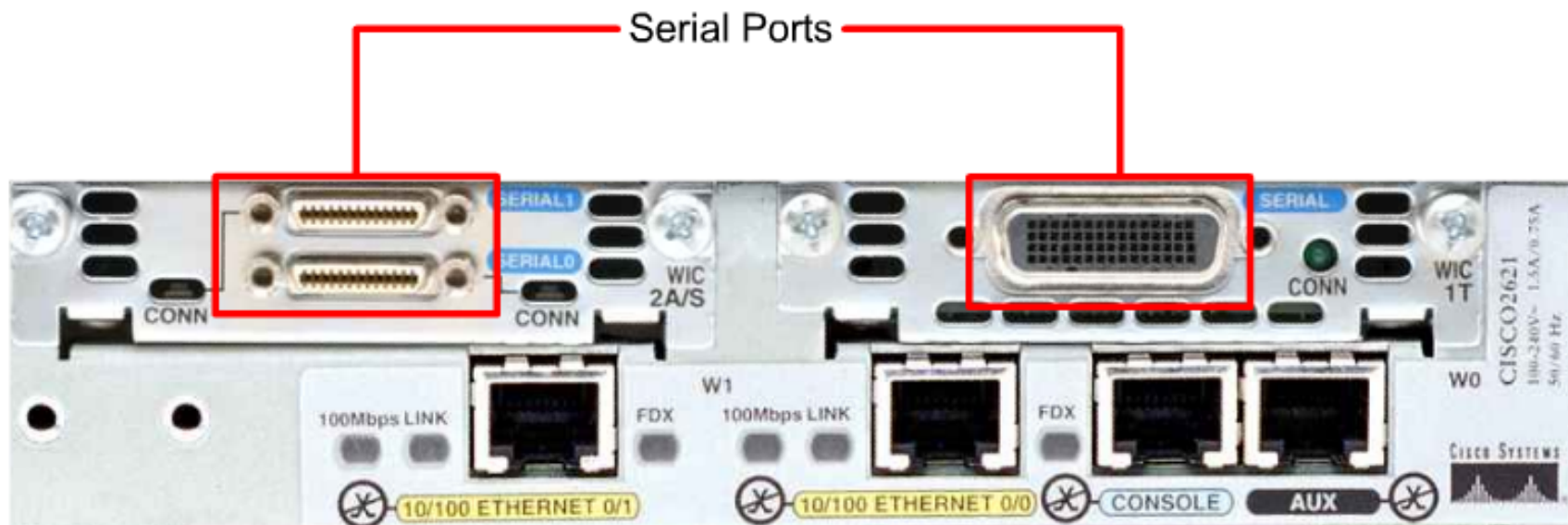
# Connexion d'interfaces LAN



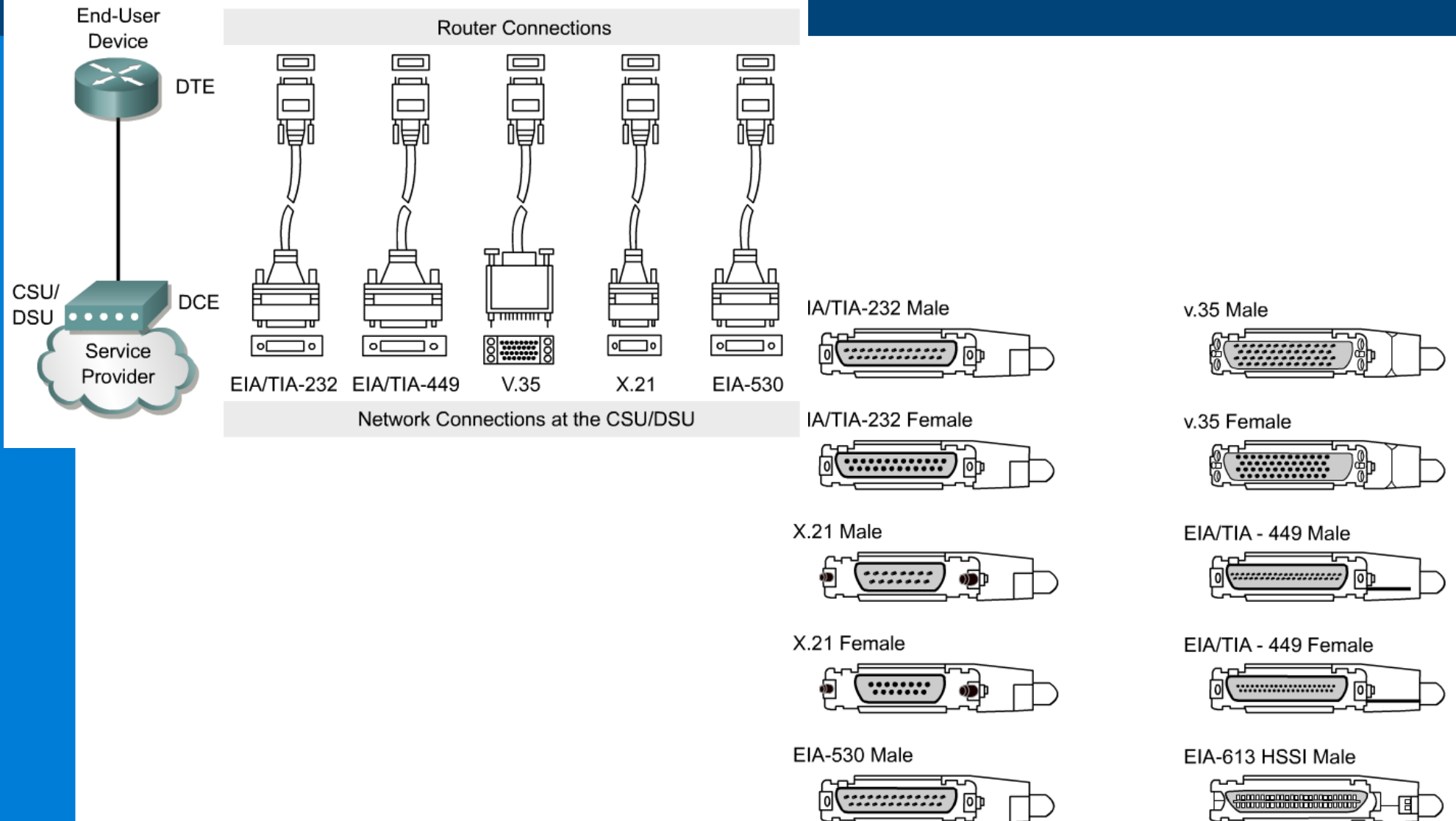
# Connection d'interfaces WAN



# Connection d'interfaces WAN



# Connection d'interfaces WAN

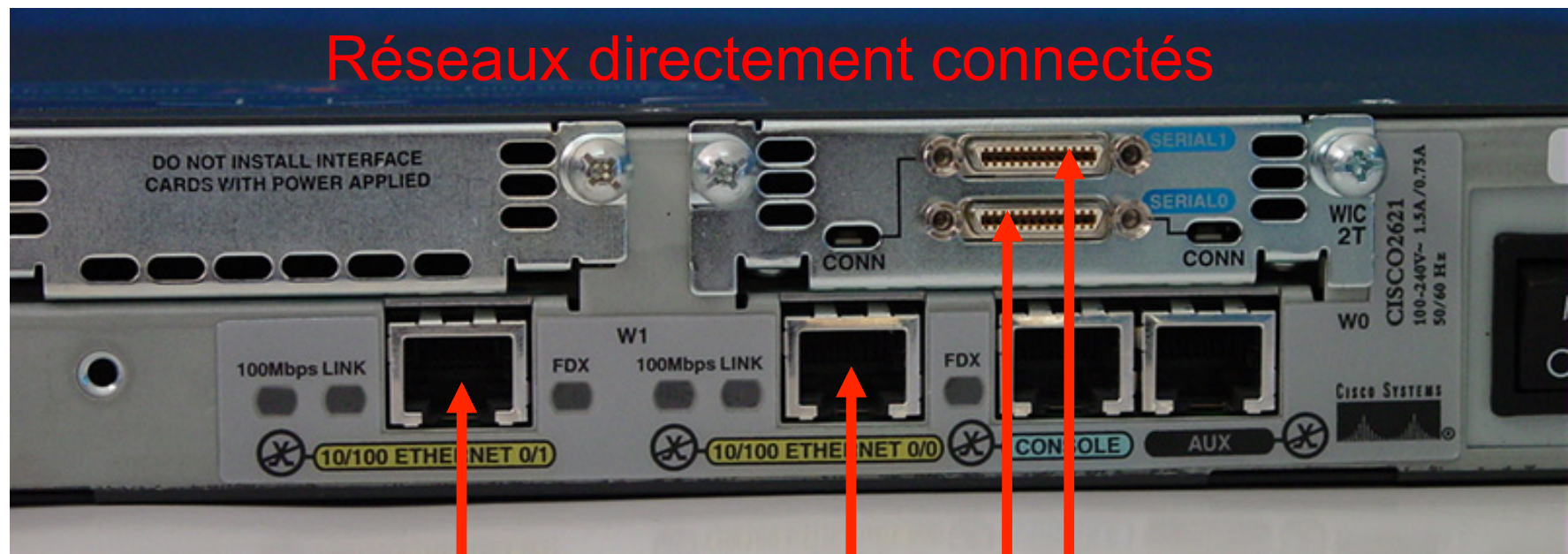




# Les routeurs et la couche réseau

Les routeurs relayent les paquets (couche 3) selon leur table de routage.

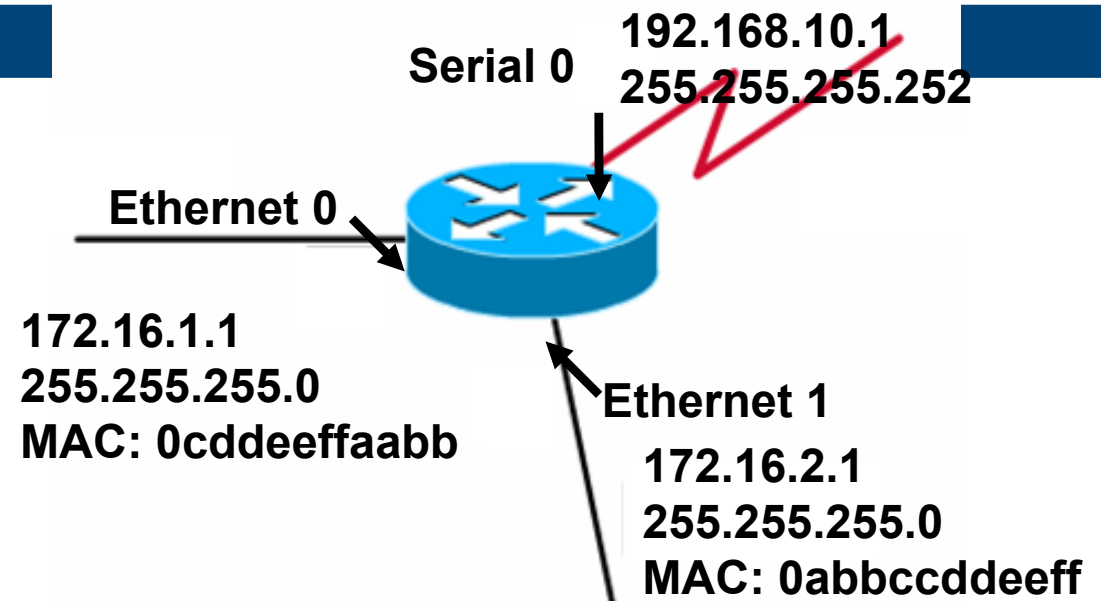
Connexion entre plusieurs sous-réseaux



Chaque interface connecte sur un sous-réseau différent (adresses IP différents)



# Les interfaces et les réseaux



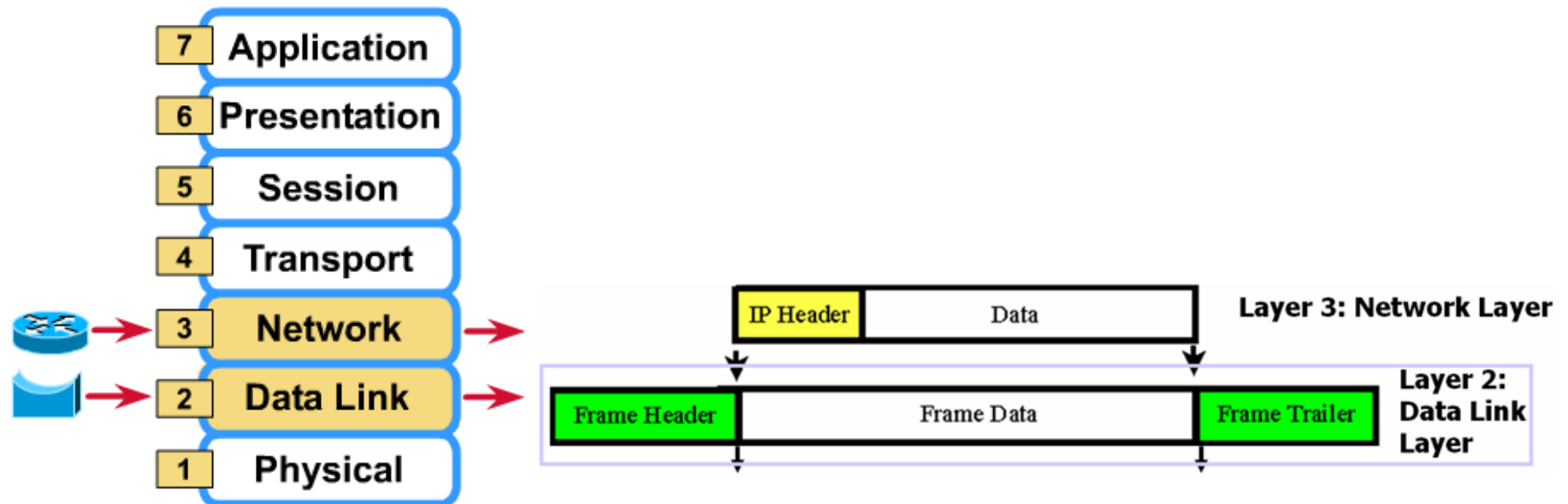
## Réseaux directement connectés

- Chaque interface est membre d'un réseau différent
- Une interface Ethernet :
  - Contient une adresse MAC
  - Gère des tables ARP
  - Participe du processus de résolution ARP (ARP Request et ARP Reply)

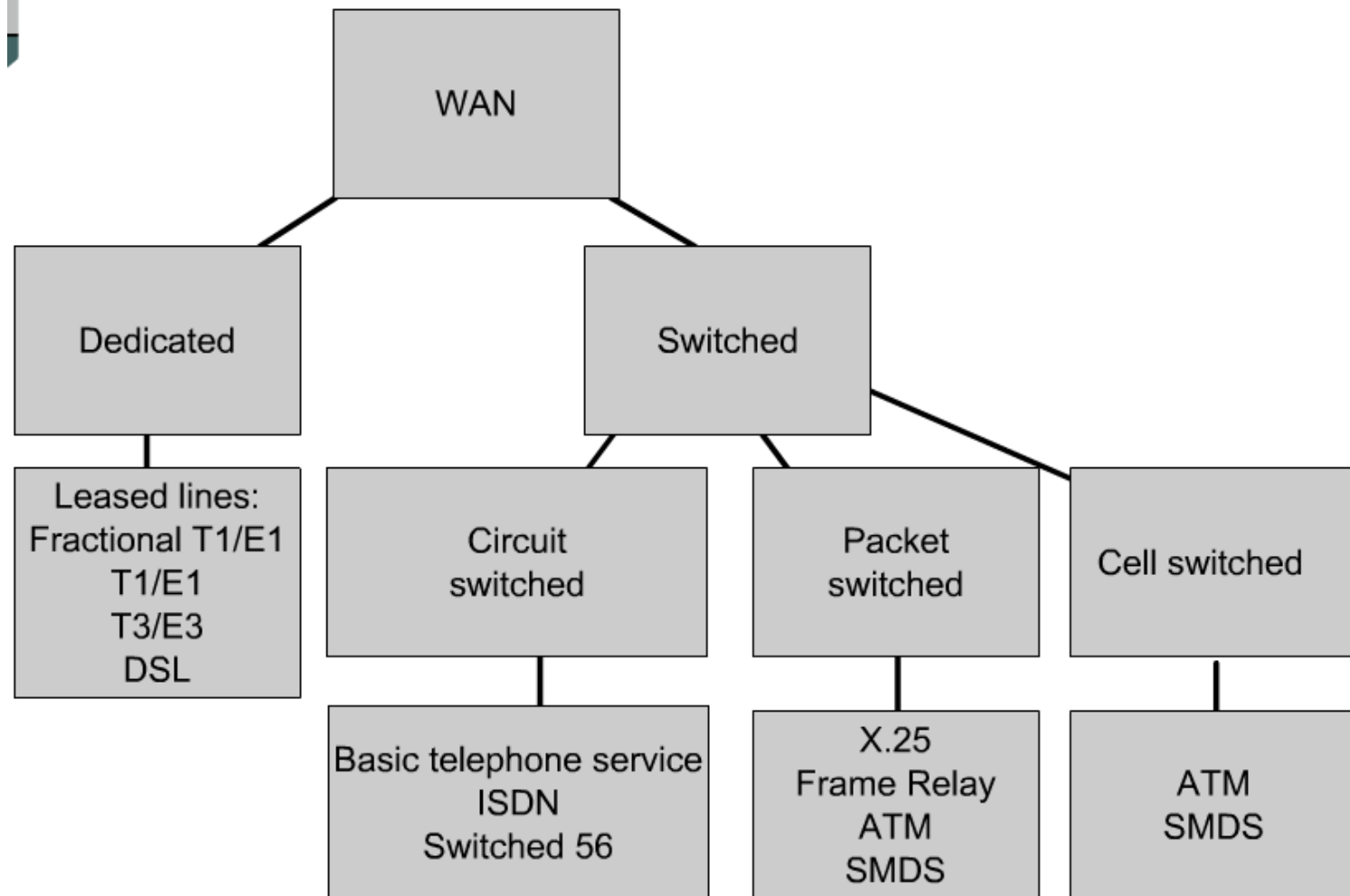
# La couche réseau

## Routeurs

- Les décisions de routage se font avec les informations de la couche 3 : **l'adresse IP de destination**



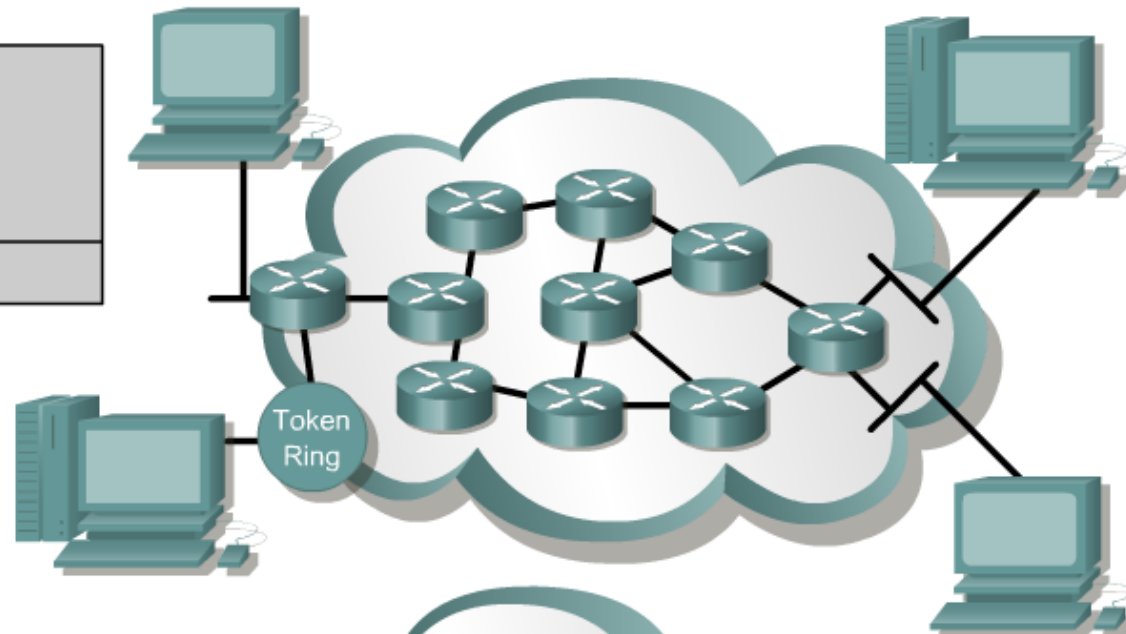
# Les liens WAN



# Protocole routé vs protocole de routage

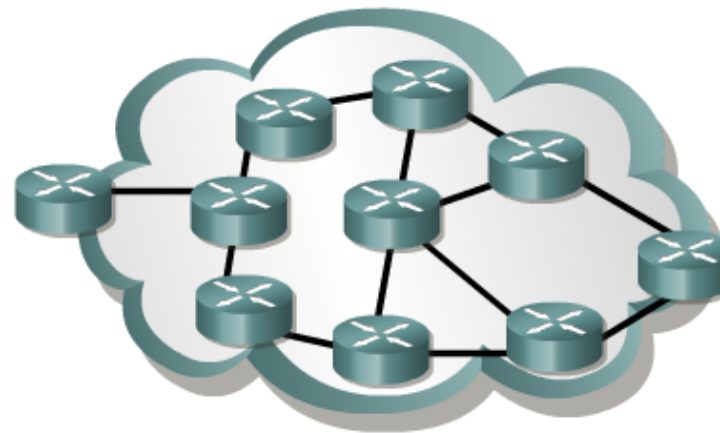
Routed protocol  
used between  
routers to direct  
user traffic

Examples: IP and IPX



Routing protocol  
used between  
routers to maintain  
tables

Examples: RIP, IGRP, OSPF



# Protocole "Routé"

- IP est un protocole routé
- Un protocole routé est un protocole de couche 3 qui contient des informations d'adressage
- Cette information est utilisée pour déterminer la destination des paquets

**IP Header**

0		15		16		31	
4-bit Version	4-bit Header Length	8-bit Type Of Service (TOS)		16-bit Total Length (in bytes)			
16-bit Identification				3-bit Flags	13-bit Fragment Offset		
8 bit Time To Live TTL		8-bit Protocol		16-bit Header Checksum			
32-bit Source IP Address							
Options (if any)							
Data							

# Protocoles de routage

- Protocoles utilisés pour créer les tables de routage
  - **RIP**
  - **IGRP** et **EIGRP**
  - **OSPF**
  - **IS-IS**
  - **BGP**

# Types de routage

- Un routeur doit apprendre les routes, soit de manière statique soit dynamiquement.
- Les réseaux directement connectés
- **Les réseaux distants**

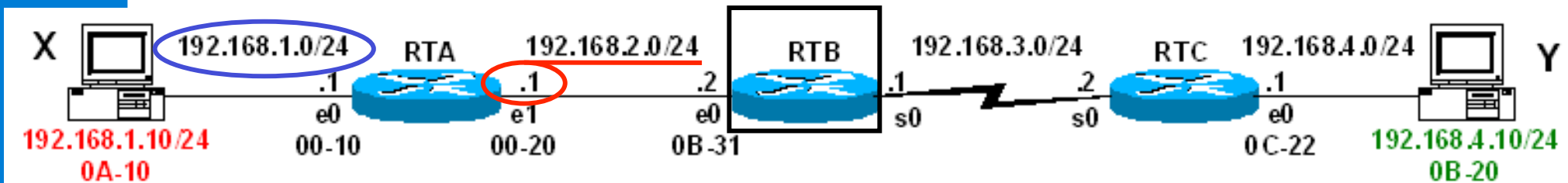
## Static

Uses a programmed route that a network administrator enters into the router

## Dynamic

Uses a route that a routing protocol adjusts automatically for topology or traffic changes

# Exemple de route statique



- Un routeur peut apprendre les routes distantes à partir de routes statiques

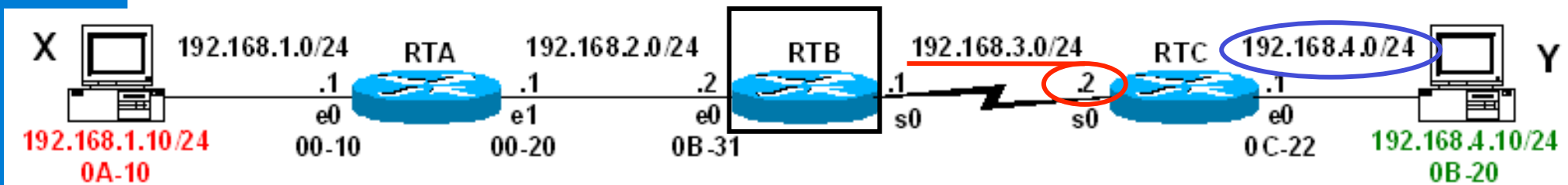
```
RTB(config)# ip route network-address mask next-hop-ip-address
```

```
RTB(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0  
192.168.2.1
```

Quelle serait la route statique pour atteindre le hôte Y dans le réseau 192.168.4.0/24 ?



# Exemple de route statique

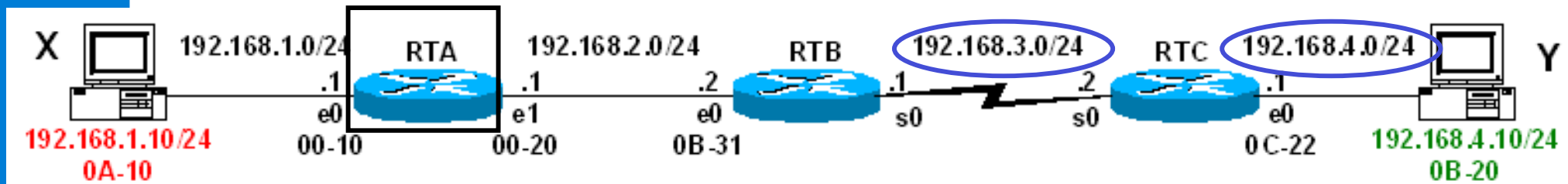


```
RTB(config)# ip route network-address mask next-hop-ip-address
```

To reach hosts like Host Y in the 192.168.4.0/24 network:

```
RTB(config)# ip route 192.168.4.0 255.255.255.0  
192.168.3.2
```

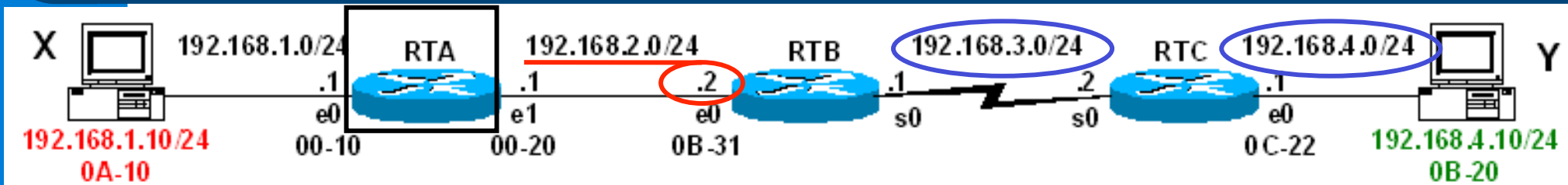
# Exemple de route statique



Quelles sont les routes statiques pour que RTA atteigne les réseaux 192.168.3.0/24 et 192.168.4.0/24 ?

RTA(config)# ip route *network-address mask next-hop-ip-address*

# Exemple de route statique



```
RTB(config)# ip route network-address mask next-hop-ip-address
```

The static routes for RTA to reach 192.168.3.0/24 and 192.168.4.0/24 networks:

```
RTA(config)# ip route 192.168.3.0 255.255.255.0  
192.168.2.2
```

```
RTA(config)# ip route 192.168.4.0 255.255.255.0  
192.168.2.2
```

# Interfaces

# Interfaces

```
Router#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
BRI0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
BRI0/0:1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
BRI0/0:2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

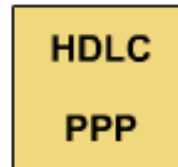
```
Router#
```

# Configurer une interface Ethernet

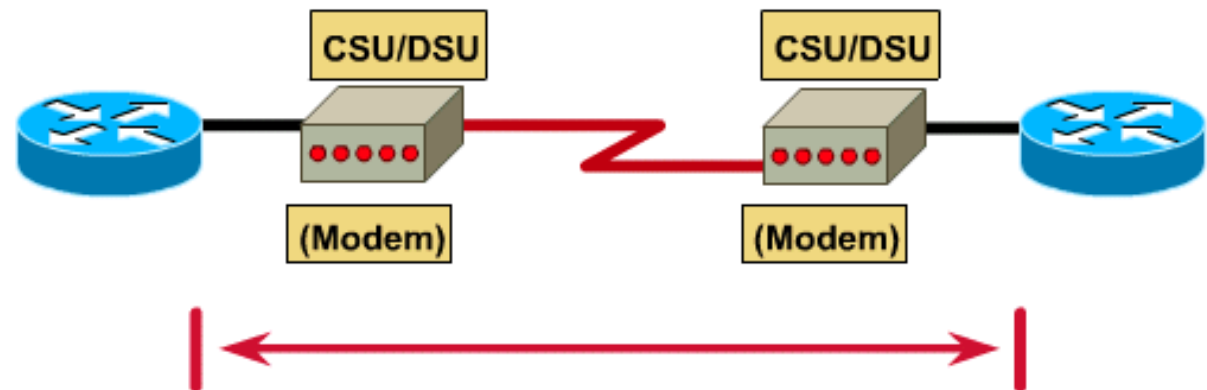
```
Router#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with  
CNTL/Z.  
Router(config)#inter fastethernet 0/0  
Router(config-if)#ip add 172.30.1.1 255.255.255.0  
Router(config-if)#no shutdown  
Router(config-if)#end  
Router#
```

# Configurer un interface Série

Lab



Real world



- Dans le monde réel c'est le CSU/DSU qui donne le clock
- Dans nos labs il faut faire ça du côté du câble CDE

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

```
Router (config-if) #ip add 172.30.1.1 255.255.255.0
```

```
Router (config-if) #clock rate 56000
```

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

# Configurer un interface Série



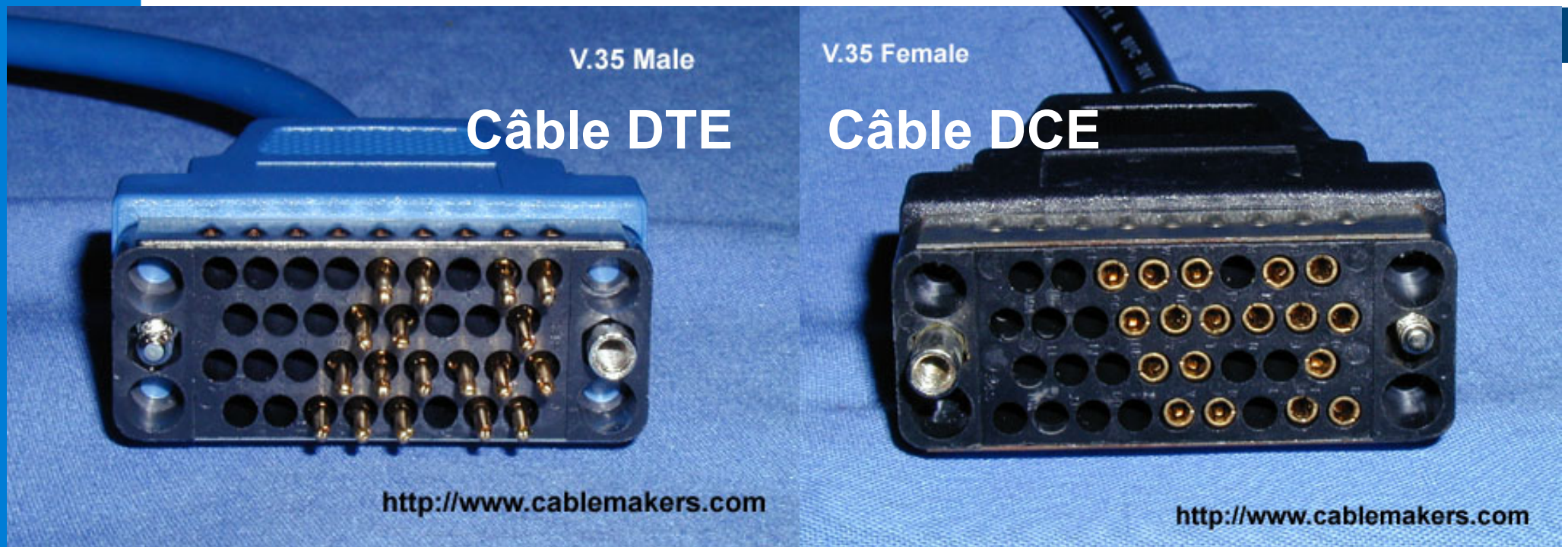
```
RouterB(config)#inter serial 1
RouterB(config-if)#clock rate ?
    Speed (bits per second)
    1200
    2400
    4800
    9600
    19200
    38400
    56000
    64000
    <text omitted>
    2000000
    4000000

    <300-4000000>    Choose clockrate from list above

RouterB(config-if)#clock rate 64000
RouterB(config-if)#
```



# Configurer un interface Série



Comment savoir quel bout on tient ?

- D'habitude c'est écrit sur le câble
- Le câble DTE est toujours "mâle" et le DCE toujours "femelle"

# Configurer un interface Série



```
RouterA#show controllers serial 0
HD unit 0, idb = 0xECA4C, driver structure at 0xF1EC8
buffer size 1524  HD unit 0, V.35 DTE cable
cpb = 0x62, eda = 0x403C, cda = 0x4050
RX ring with 16 entries at 0x624000
00 bd_ptr=0x4000 pak=0x0F5704 ds=0x62FFB8 status=80 pak_size=22

RouterB#show controllers serial 0
buffer size 1524  HD unit 0, V.35 DCE cable, clockrate 64000
cpb = 0x62, eda = 0x408C, cda = 0x40A0
RX ring with 16 entries at 0x624000
00 bd_ptr=0x4000 pak=0x0F2F04 ds=0x627908 status=80 pak_size=22
```

On peut aussi utiliser la commande **show controllers**

- Elle aussi indique le type de câble (V.35, dans notre cas)