

# Sécurité et Réseaux Licence 3 Informatique

## Cours 6: Configuration des équipements CISCO

Osman SALEM

Maître de conférences - HDR

[osman.salem@parisdescartes.fr](mailto:osman.salem@parisdescartes.fr)



MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

**Sciences**

Université de Paris

1

## Plan

- Cours
  - Introduction et Initiation à la configuration de Switch ou Routeurs
  - VLAN
  - Routage statique et routage dynamique RIPv1
  - RIPv1, RIPv2, EIGRP, OSPF
- TP
  - Cisco packettracer

2

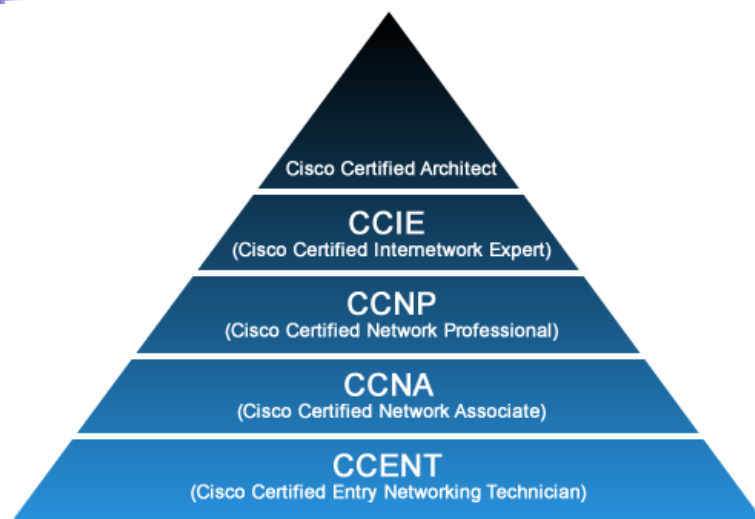
## Références

- ICND
  - Interconnexion des systèmes réseaux Cisco
- CCNA
  - Cisco Certified Network Associate study guide (640-801)



3

## Certification CISCO



4



5



6



7



8

## Cisco 2501



9

## Cisco 2501



10

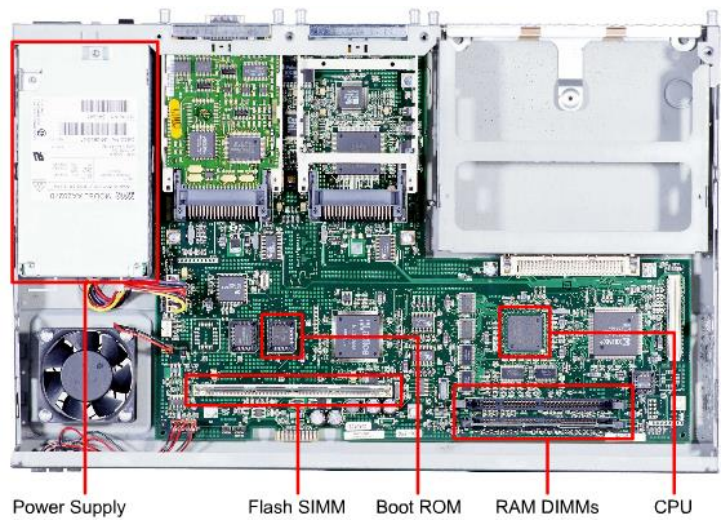


## Cisco 2501



11

## Cisco 2600



12

## Cisco 2501



13

## Examen

1. 60 à 85 questions en 90 minutes
2. 85% bonne réponse pour réussir
  1. Multiple choice single answer
  2. Multiple choice multiple answer
  3. Drag and drop
  4. Fill in the blank
  5. Router simulations



14

## Switch Cisco 2950 24 ports

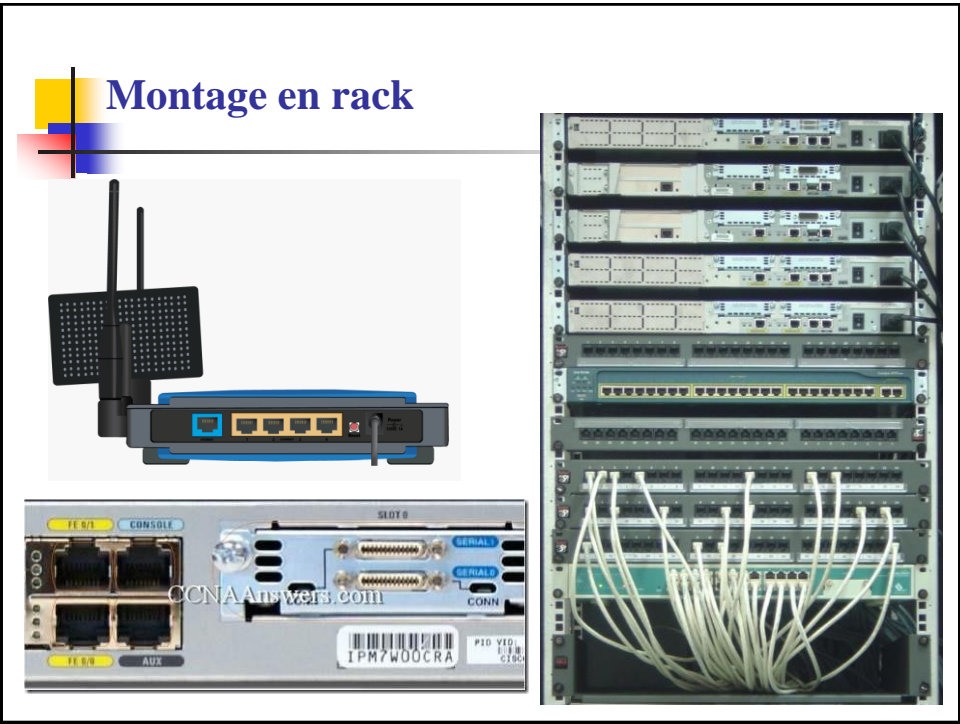


15

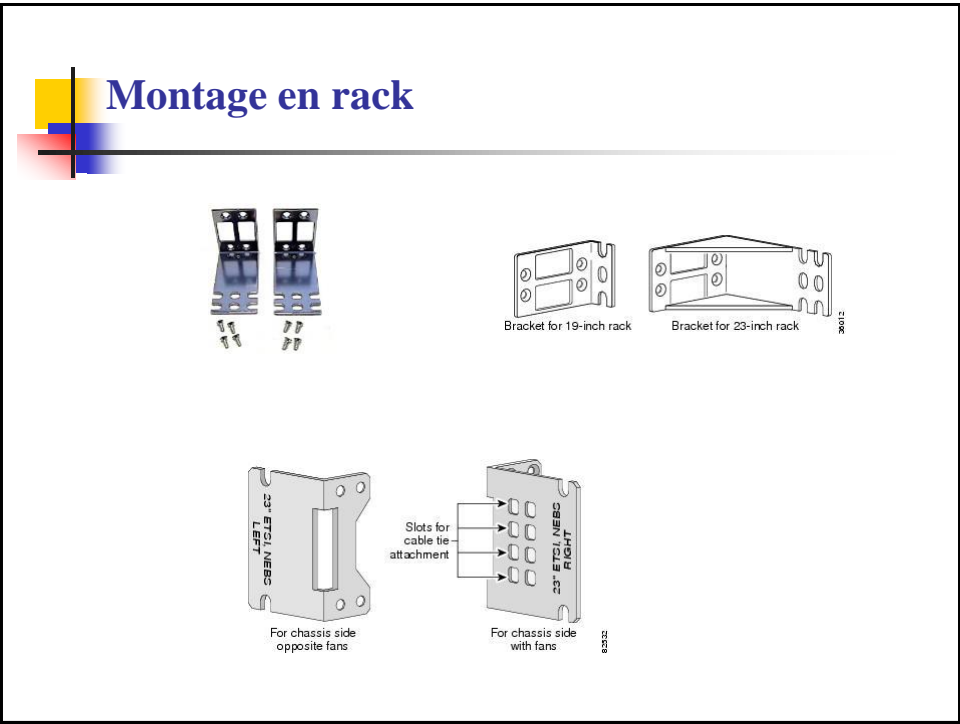


16





17



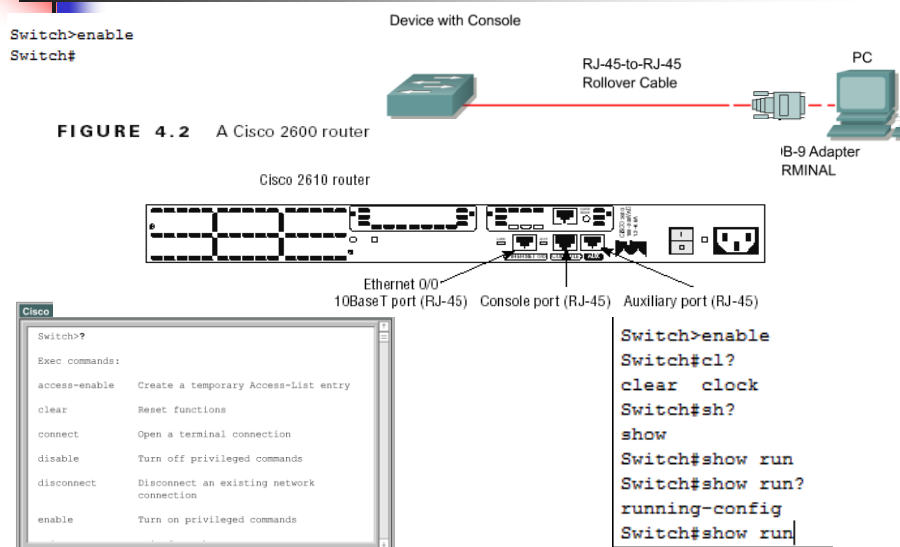
18

## Introduction à CISCO IOS

- IOS: Internetwork Operating System
- Un SE qui fonctionne sur les équipements CISCO
  - Pour la configuration
- La configuration d'un routeur se fait en général
  - Soit par une interface en ligne (CLI)
  - Soit par une interface SDM ou via une interface web
- Modes d'exécution de CLI : 2 modes
  - Mode utilisateur (prompt:>)
    - Ne permet pas de changer la configuration du matériel
  - Mode privilégié (prompt:#)
    - **enable** : permet de passer au mode privilégié pour changer la configuration
    - **disable** pour le retour au mode utilisateur
- <https://www.netacad.com/campaign/ptdt-1>

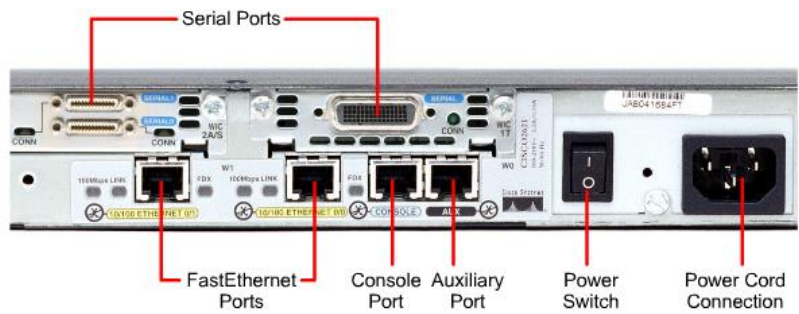
19

## Configuration par port console



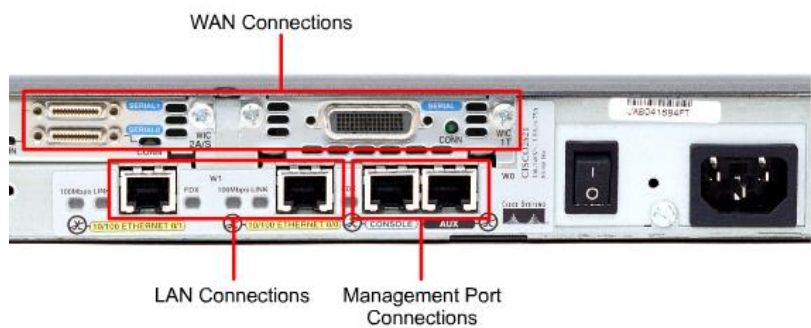
20

## Routeurs et ports série



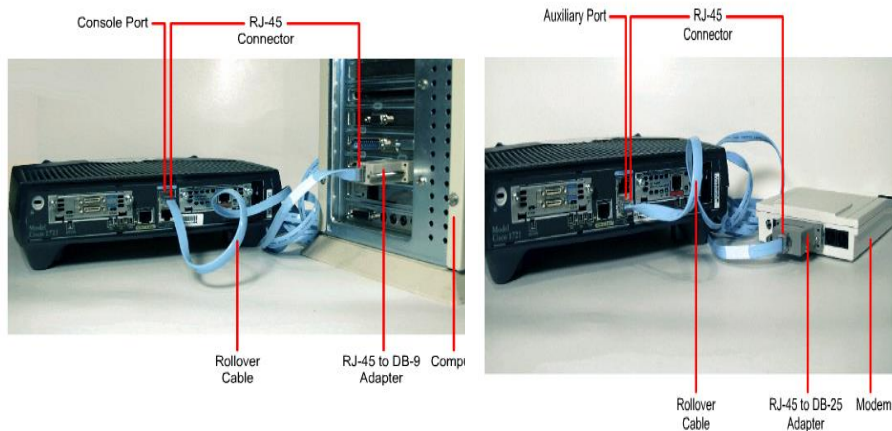
21

## Routeurs et ports série



22

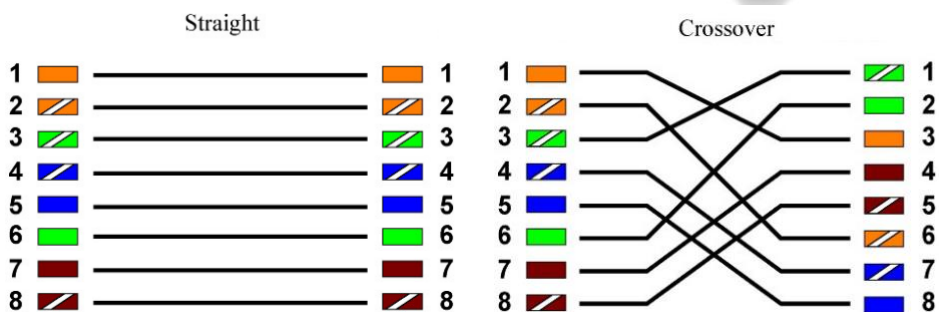
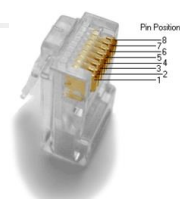
## Console and Auxiliary Ports



23

## Cables

### ■ Straight & Cross



24



## Cables

- Straight
  - Switch-Routeur, Switch-PC, Hub-PC
- Cross
  - Switch-Switch, PC-PC, HUB-HUB, Routeur-Routeur, Routeur-PC

25



## Router Access

- **Console port** (port de console): accès via un hyperterminal
  - Pour une configuration locale de l'équipement
  - **Câble Rollover (RJ45 – RJ45)**
    - Ce n'est pas ni un câble croisé ni un câble droit
    - Inversion des connections de chaque côté (1=>8, 2=>7, etc.)
    - RJ-45 to DB-9 ou RJ-45 to DB-25
- **Auxiliary port (AUX)**
  - Fonctionne comme un port console
  - Connexion via une modem
- **Virtual terminal (VTY)**
  - Pour un accès via **telnet/SSH**

26



## Paramètres de base

Diagramme de topologie



Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut :
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	s/o
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	s/o
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	s/o
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	s/o
PC1	s/o	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	s/o	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

28

## Aide contextuelle

Syntaxe des commandes sur un commutateur Cisco

La fonction d'aide fournit la liste des commandes disponible

switch#cl?  
clear clock

Exemple de commande incomplète

switch#clock  
%Incomplete command

Exemple d'une commande erronée

switch#colck  
%Unknown commad or computer name, or unable to find computer address

La suite de commande

switch#clock ?  
set Set the time and date  
date

Liste des arguments

switch#clock set ?  
hh:mm:ss Current Time

29



## Aide contextuelle

- S'il n'y a aucune ambiguïté il est possible d'utiliser les abréviations de commande par exemple au lieu de saisir la commande «*show ip interface brief*» on peut utiliser l'abréviation suivante «*sh ip int brief*»
- La touche **TAB** permet de faire la complétion des commandes tapées et s'il n'y a aucune ambiguïté, il est possible de taper que les premières lettres de la commande voulue (exemple : «*en* » au lieu de «*enable* »)

30



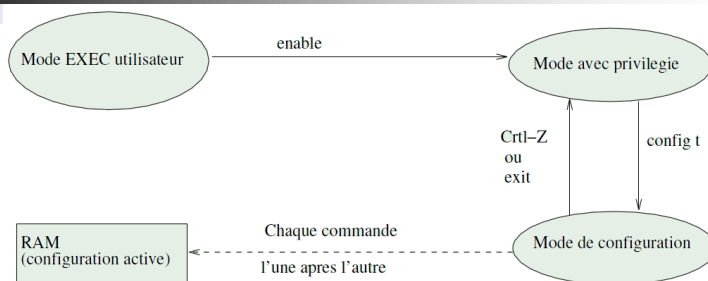
## Mode de configuration globale

- Permet de configurer le matériel et d'avoir accès à la configuration des interfaces
- Pour cela vous devez être en privileged EXEC mode
- La commande «*configure terminal*» permet d'accéder à ce mode
  - *switch#configure terminal*
- *Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.*
- Switch(*config*)#
- Pour retourner au privilégié
  - Utilisez la commande *end*
  - Ou les touches **CTRL+Z**
- Pour retourner au mode précédent, tapez *exit*

31



## Mode de configuration



- Pour configurer une interface, entrez la commande interface
  - **interface name**
- «interface name» peut être: Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet, série,...
- Pour visualiser les possibilités de votre matériel, tapez
  - **interface ?**
- Exemple: FastEthernet 0/1, Ethernet ...

32

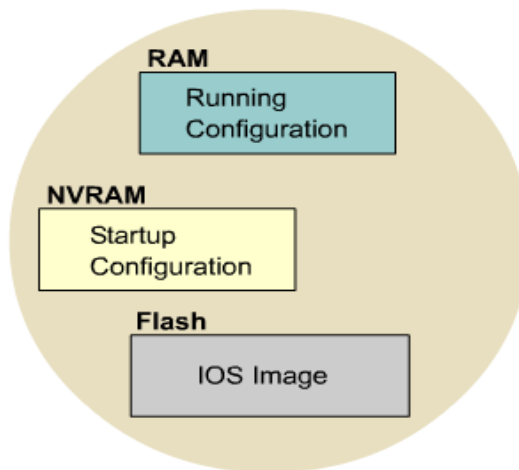


## Sauvegarde des configurations

- Il existe deux fichiers de configuration sur un commutateur:
  - Le **running-config**: correspond à la configuration en cours d'utilisation
  - Le **startup-config**: correspond à la configuration lue au démarrage du commutateur
- Le **running-config**: est conservée dans la RAM
- Le **startup-config**: est conservée dans la NVRAM (Non-Volatile Random-Access Memory)
- Pour enregistrer la configuration courante vers la NVRAM, entrez la commande suivante:
  - **copy running-config startup-config**

33

## RAM, NVRAM et Flash



34

## show running-config

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

Current configuration:
!
version 12.0
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
!<OUTPUT OMITTED>
!
interface VLAN1
 no ip directed-broadcast
```

35



## show interface

```
Switch#show interface FastEthernet0/1
FastEthernet0/1 is down, line protocol is down
  Hardware is Fast Ethernet, address is
0008.e32e.e501 (bia 0008.e32.e.e601)
  MTU 1500 bytes, BW 0 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/25, txlead 1/255, rxlead 1/255
  Encapsulation ARPA, Loopback not set
  Keepalive not set
  Auto-duplex, AutoSpeed , 100BaseTX/TX
  ARP type: ARPA, ARP TImeout 04:00:00
  Last Input never, output 00:31:54, output hang
never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Queueing strategy: fifo
  Output queue 0/40, 0 drops; input queue o/75, 0
drops
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
```



## show vlan

```
Switch#show vlan
VLAN Name                Status Ports
-----
1    default              active Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4,
                                Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8,
                                Fa0/9, Fa0/10,Fa0/11,Fa0/12
1002 fddi-default        active
1003 token-ring-default  active
1004 fddinet-default     active
1005 trnet-default       active

VLAN Type  SAID    MTU   Parent RingNo BridgeNo
-----
1    enet   100001  1500  -     -     -
1002 fddi   101002  1500  -     -     -
1003 tr    101003  1500  1005  0     -
1004 fdnet 101004  1500  -     -     1
```





## show flash

```
Switch#show flash or Switch#dir flash:
Directory of flash:/

 2  -rwx      1674921  Apr 30 2001 15:09:51  c2950-
c3h2s-mz.120-5.3.WC.1.bin
 3  -rwx           269   Jan 01 1970 00:00:57
env_vars
 4  drwx       10240   Apr 30 2001 15:09:52  html

7741440 bytes total (4780544 bytes free)
```

- *Stocke l'image du logiciel CISCO IOS*

38



## Reset all Switch Configurations & Reload

Remove the VLAN database information file.

```
Switch#delete flash:vlan.dat
Delete filename [vlan.dat]? [Enter]
Delete flash:vlan.dat? [confirm] [Enter]
```

```
Switch#erase startup-config
```

```
Switch(config)#reload
```

The responding line prompt will be:

```
System configuration has been modified. Save? [yes/no]:
```

Type **n** and then press **Enter**.

The responding line prompt will be:

```
Proceed with reload? [confirm] [Enter]
```

39



## Security, documentation, and management

- Switch>**enable**
- Switch#**write erase** // delete NVRAM
  - Ou **erase startup-config**
- Switch#**reload** // delete NVRAM
  - Proceed with reload ? [confirm]

40



## Routeur

- Configuration
  - **Hostnames**
    - Router(config)#**hostname** R1
  - **Banners**
    - R1(config)#**banner motd #**  
Enter Text message. End with the character  
C'est un routeur surveillé.**#**
  - **Passwords**
    - **enable secret mot\_de\_passe**: le mot de passe est stocké de manière cryptée
    - **enable password mot\_de\_passe**: le mot de passe est stocké en claire
  - suppression du mot de passe
    - **no enable password**
    - **no enable secret**

41



## Security, documentation, and management

- Switch>**enable**
- Switch#**config terminal**
- Switch(config)#**hostname CustomerSwitch**
- CustomerSwitch(config)#**enable password cisco**
- CustomerSwitch(config)#**enable secret cisco123 // no enable secret**
- CustomerSwitch(config)#**line console 0**
- CustomerSwitch(config-line)#**password cisco123**
- CustomerSwitch(config-line)#**login**
- CustomerSwitch(config-line)#**line vty 0 15**
- CustomerSwitch(config-line)#**password cisco123**
- CustomerSwitch(config-line)#**login**
- CustomerSwitch(config-line)#**end**
- CustomerSwitch(config)#**service password-encryption**

42



## Security, documentation, and management

- Switch(config)#**banner motd #**  
\*\*\*\*\*  
Do not log on  
\*\*\*\*\*#
- **line con 0**
  - **logging synchronous**
  - **no exec-timeout ou exec-timeout 0 0 ou exec-timeout 30 0**
- **line vty 0 15**
  - **logging synchronous**
  - **no exec-timeout ou exec-timeout 0 0 ou exec-timeout 30 0**
- **no ip domain-lookup**
- **sh ip int brief**
- **sh int fa 0/5 switchport**

43

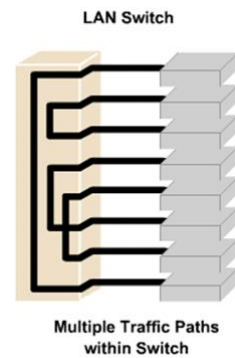
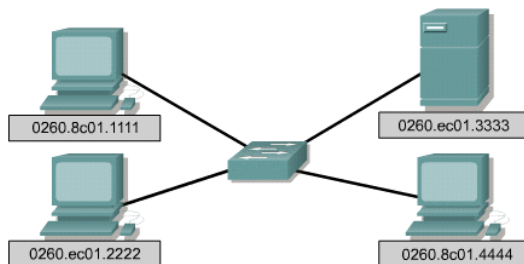
## Security, documentation, and management

- sh mac address-table
- copy running-config startup-config
  - write memory
  - wr
- sh run

44

## Layer 2 switching

Interface	MAC Address
E0	0260.8c01.1111
E1	0260.ec01.2222
E2	0260.ec01.3333
E3	0260.8c01.4444



45

## La table des adresses MAC

```
Switch#show mac-address-table
Dynamic Address Count:          2
Secure Address Count:          0
Static Address (User-defined) Count: 0
System Self Address Count:     13
Total MAC addresses:           15
Maximum MAC addresses:         8192
Non-static Address Table:
Destination Address  Address Type  VLAN  Destination
Port
-----
0010.7a60.ad7e      Dynamic      1     FastEthernet0/2
00e0.2917.1884      Dynamic      1     FastEthernet0/5
```

- Les machines peuvent :
  - Changer de port, éteinte, changer de carte réseaux, changer de switch, etc.
- Pour cela, le tableau de @MAC est mise à jour automatiquement pour supprimer les enregistrements âgés de plus de **300 seconds**

47

## La table des adresses MAC

```
Switch#clear mac-address-table
Switch#show mac-address-table
Dynamic Address Count:          0
Secure Address Count:          0
Static Address (User-defined) Count: 0
System Self Address Count:     13
Total MAC addresses:           14
Maximum MAC addresses:         8192
Non-static Address Table:
Destination Address  Address Type  VLAN  Destination
Port
-----
```

- Quel est le rôle de chaque commande ?
  - *clear mac-address-table dynamic*
  - *mac-address-table static 0010.7a60.1894 vlan 1 interface fa 0/5*
  - *no mac-address-table static 0010.7a60.1894 vlan 1 interface fa 0/5*
  - *show mac-address-table*
  - *show vlan*

48





## Configuration de l'interface de gestion

```
ALSwitch(config)#interface VLAN1
ALSwitch(config-if)#ip address 192.168.1.2
255.255.255.0
ALSwitch(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
```

### Catalyst 1900

```
ALSwitch(config)#ip address 192.168.1.2
255.255.255.0
ALSwitch(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
```

- Connexion au Switch via Telnet ou autre applications, l'@ IP et la passerelle par default devront être configuré
- Par default, **VLAN 1** est le VLAN de gestion

49



## Routeur

- Configuration

- Hostnames

- Router(config)#hostname R1

- Banners

- R1(config)#banner motd #  
Enter Text message. End with the character  
C'est un routeur surveillé.#

- Passwords

- enable secret mot\_de\_passe: le mot de passe est stocké de manière cryptée
    - enable password mot\_de\_passe: le mot de passe est stocké en claire
  - suppression du mot de passe
    - no enable password
    - no enable secret

50

## Hostnames & Descriptions

- **Hostnames**

```
Router(config)#hostname todd
todd(config)#
```

- **Descriptions**

```
Atlanta(config)#int e0
Atlanta(config-if)#description Sales Lan
```



```
Tokyo (config) #interface e 0
Tokyo (config-if) #description Engineering LAN, Bldg. 18
```

51

## Mode de configuration pour un routeur

- La numérotation des interfaces se fait de la façon suivante
  - Le premier chiffre indique le slot utilisé
  - Le deuxième chiffre indique le port utilisé
- Pour attribuer l'adresse ip 183.8.126.2 à l'interface ethernet 0

```
Router
Router(config)#interface e0
Router(config-if)#ip address 183.8.126.2 255.255.255.128
Router(config-if)#no shutdown
```

52

## Configuration d'une interface série

### Fast Ethernet Interface

```
Router(config)# hostname Anothername
Router(config)# interface fastethernet 0/0
Router(config-if)# ip address 190.100.11.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
```

### Serial Interface (DCE) (no clock for DTE)

```
Router(config)# interface serial 0/0
Router(config-if)# ip address 190.100.10.2 255.255.255.0
Router(config-if)# clock rate 56000
Router(config-if)# no shutdown
```

53

## Configuring Router Passwords

### Console Password

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



### Virtual Terminal Password

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



### Enable Password

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



### Perform Password Encryption

```
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#enable secret <password>
```

54

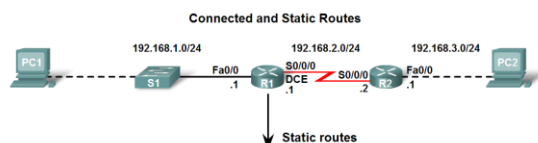
## Routeur: table de routage

- Routeur: examine l'@ IP destination et détermine le chemin
  - **show ip route**

55

## Table de routage

- Interfaces d'un routeur
  - Chaque interface appartient à un réseau **différent** de l'autre
  - **no shutdown**: pour activer l'interface



```

R1#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

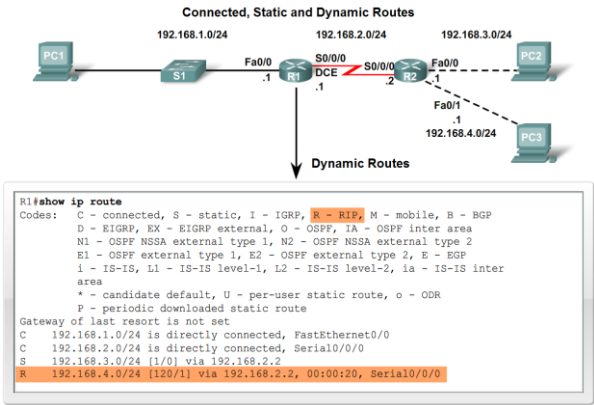
Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
  
```

56

# Table de routage

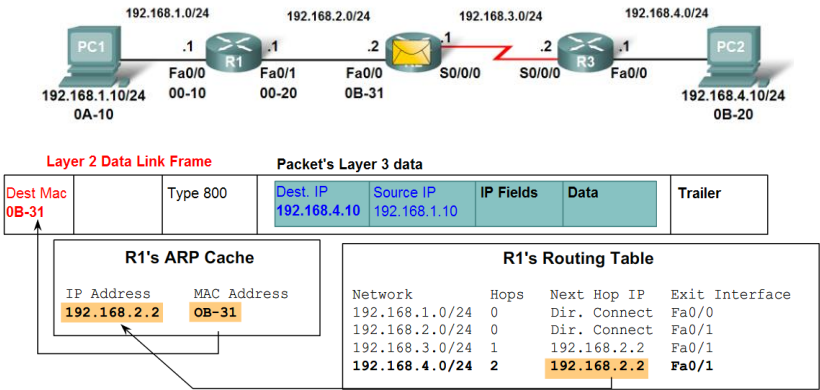
- Protocoles de routage
  - Construction de table de routage
  - RIP, IGRP, EIGRP, OSPF



57

# Table de routage

A day in a life of a packet: Step 2



58



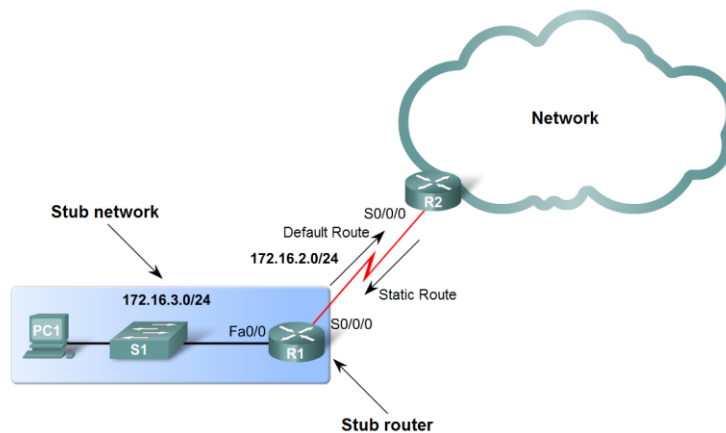
## Routage statique

- R1(config)#interface serial 0/0
- R1(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
- R1(config-if)#clock rate 64000
- R1(config-if)#no shutdown
- R2(config)#interface fastethernet 0/0
- R2(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
- R2(config-if)#no shutdown
- Au démarrage, la table de routage contient uniquement les interfaces directement connectées

59

## Routage statique

- Objectif: configuration pour accéder au réseau public



60



## Routage statique

- R1(config)#ip route network-address subnet-mask {ip-address|exit-interface} {AD} {permanent}

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask  
{ip-address | exit-interface }
```

Parameter	Description
network-address	Destination network address of the remote network to be added to the routing table.
subnet-mask	Subnet mask of the remote network to be added to the routing table. The subnet mask can be modified to summarize a group of networks.
ip-address	Commonly referred to as the next-hop router's IP address.
exit-interface	Outgoing interface that is used to forward packets to the destination network.

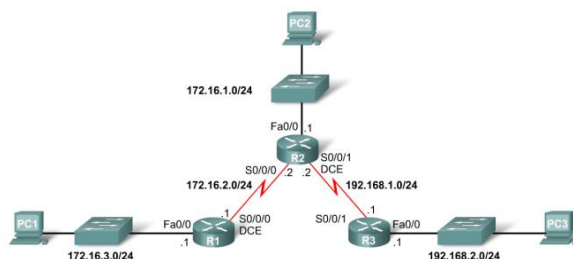
61



## Routage statique

- **ip route** : une route statique
- **172.16.1.0** : destination network address
- **255.255.255.0** : subnet mask of destination network
- **172.16.2.2** : serial 0/0/0 interface IP address on R2, which is the "next-hop" to this network

R1 static route to R2's LAN



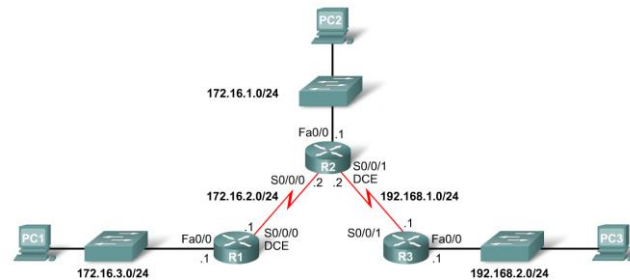
62



## Routage statique

- Commandes sur le routeur R1
  - R1(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
  - R1(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2

R1 static route to R2's LAN



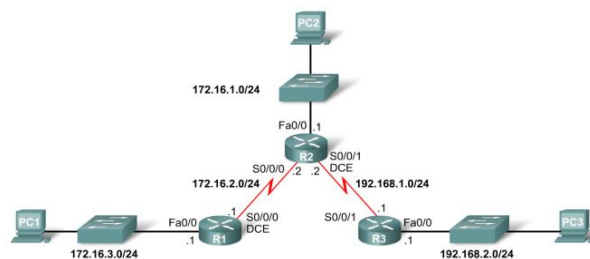
63



## Routage statique

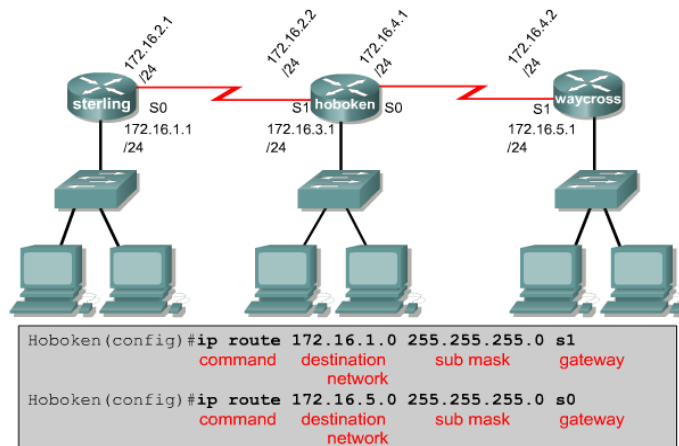
- R1(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
- R1(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
- Est-ce qu'un ICMP request à partir de PC1 peut arriver à destination PC3?
  - 172.16.1.0/24
  - 192.168.1.0/24
  - 172.16.3.0/24

R1 static route to R2's LAN



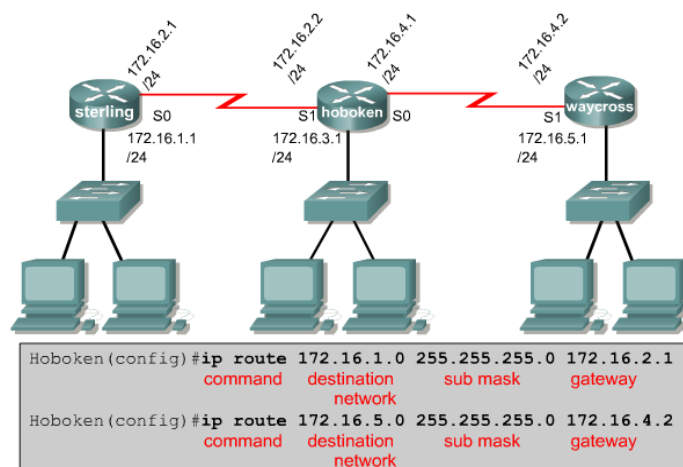
64

## Output Interface



65

## Next-hop IP Address



66

## Routage statique

- Suppression d'une route:
  - R1(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
- Lab 1: à réaliser !

Diagramme de topologie



Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut :
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	s/o
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	s/o
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	s/o
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	s/o
PC1	s/o	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	s/o	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

67

## Passerelle par défaut

- Default Static Route
  - @IP de destination et masque sont à zéro
    - R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 82.110.171.96
    - R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [exit-interface | ip-address ]
- La métrique : quantifie la qualité de la route
  - Plus la métrique est petite, meilleure est la route
  - Soit attribuée manuellement
  - Soit calculée par le protocole de routage utilisé
- Distance Administrative (préférence) : plus cette valeur est petite, meilleur est la route. Valeurs par défaut:

Route connectée	0
Route statique	1
EIGRP	90
OSPF	110
RIPv2	120
Ext erne EIGRP	170

68