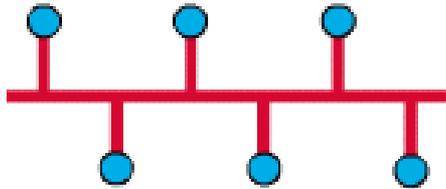


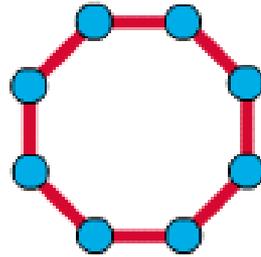
Quelques topologies

- Physiques
 - Point à point
 - Bus (Accès Multiple)
 - Anneau
 - Etoile
- Logiques
 - Point à Point
 - Bus (Accès Multiple)
 - Anneau
 - Etoile

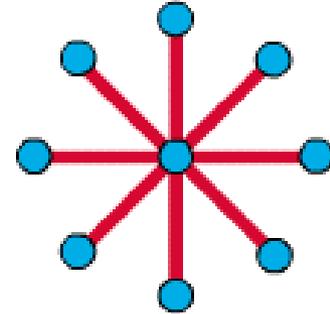
Quelques topologies



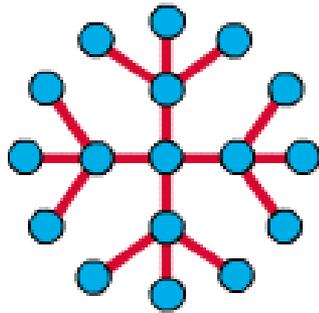
Bus Topology



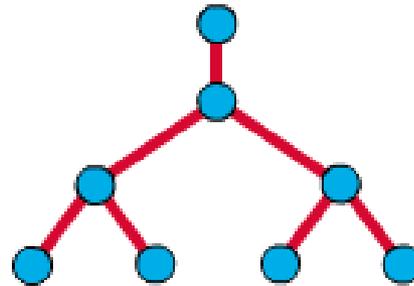
Ring Topology



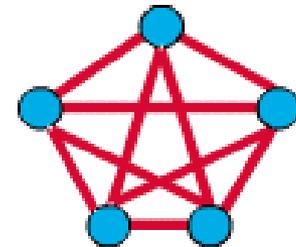
Star Topology



Extended Star Topology



Hierarchical Topology



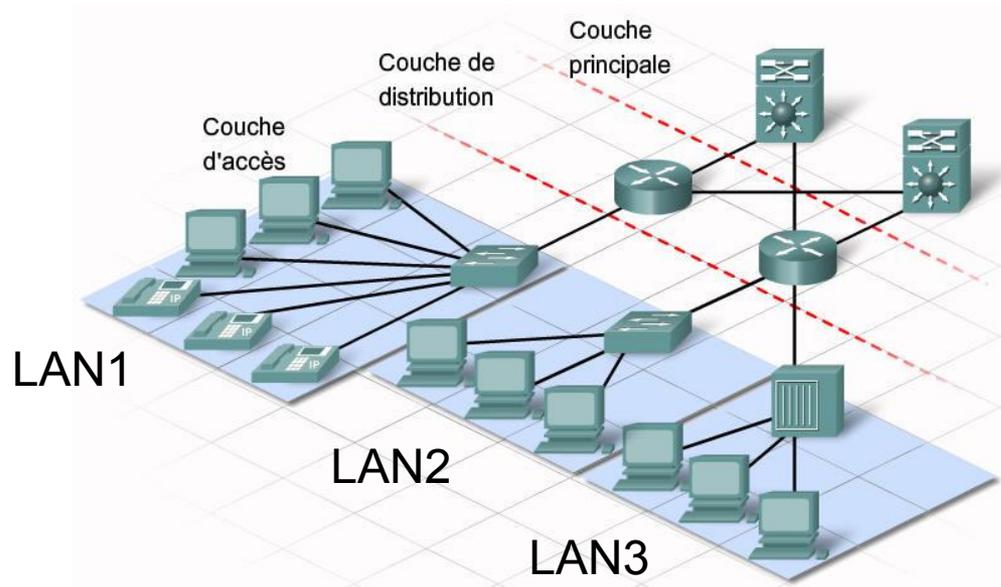
Mesh Topology

La structure hiérarchique comporte trois couches de base :

Couche d'accès : fournit des connexions aux hôtes sur un réseau Ethernet local.

Couche de distribution : permet d'interconnecter les petits réseaux locaux.

Couche cœur de réseau : connexion haut débit entre les périphériques de la couche de distribution.



Avec cette nouvelle structure hiérarchique, un **système d'adressage logique** est nécessaire pour identifier l'emplacement d'un hôte. Il s'agit du **système d'adressage IP** (Internet Protocol). Des équipements spécifiques à ces couches, **les périphériques intermédiaires**, doivent être utilisés :

Couche d'accès : les concentrateurs ou Hubs et les commutateurs

Couche de distribution : les routeurs

Couche principale : les commutateurs et routeurs haut débit.

Quelle couche OSI ?



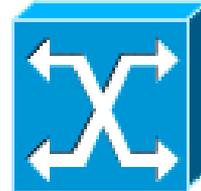
Router



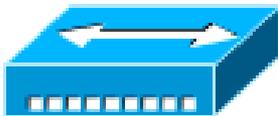
Bridge



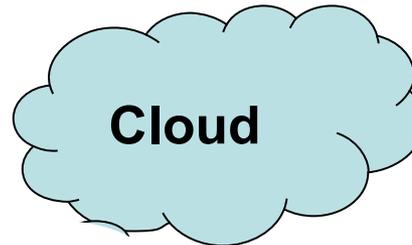
Ethernet Switch



ATM Switch



Hub



Cloud

NIC



Repeater

Repeater



MAU ?

Transceiver ?
(adaptateur AUI)

WAN Devices



Router



Communication
Server

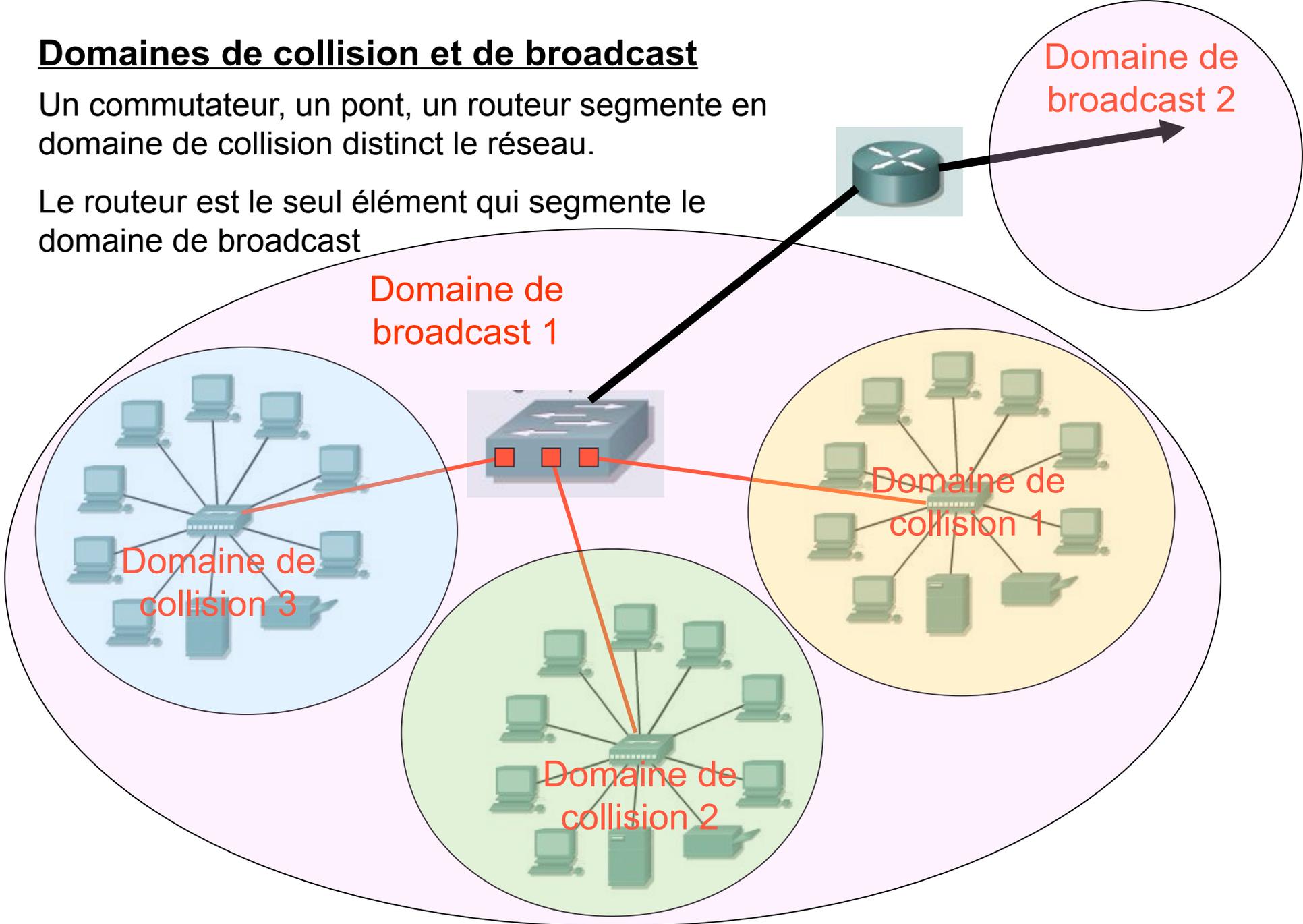


Modem CSU/DSU
TA/NT1

Domaines de collision et de broadcast

Un commutateur, un pont, un routeur segmente en domaine de collision distinct le réseau.

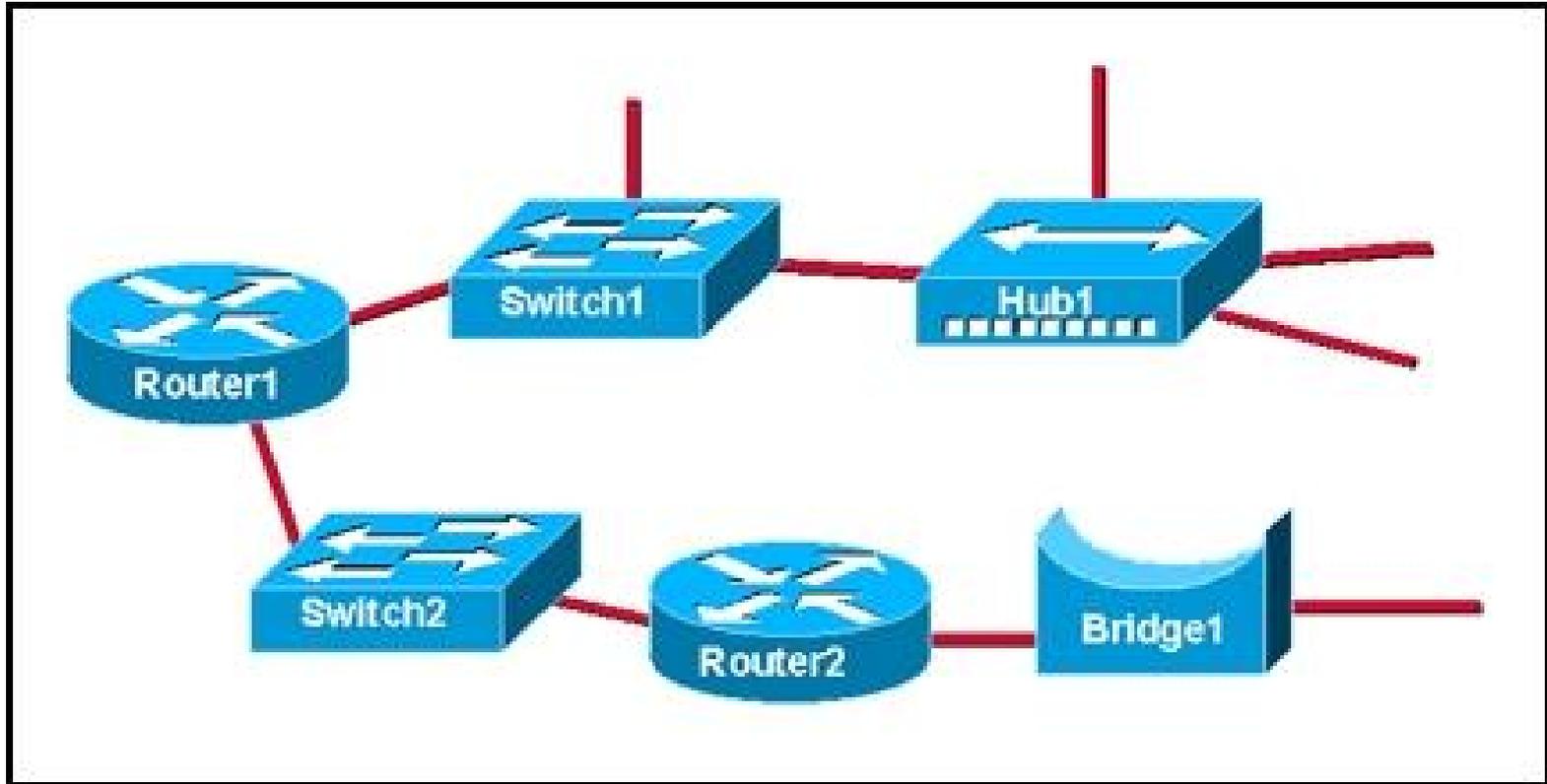
Le routeur est le seul élément qui segmente le domaine de broadcast



Hub / Switch / Router

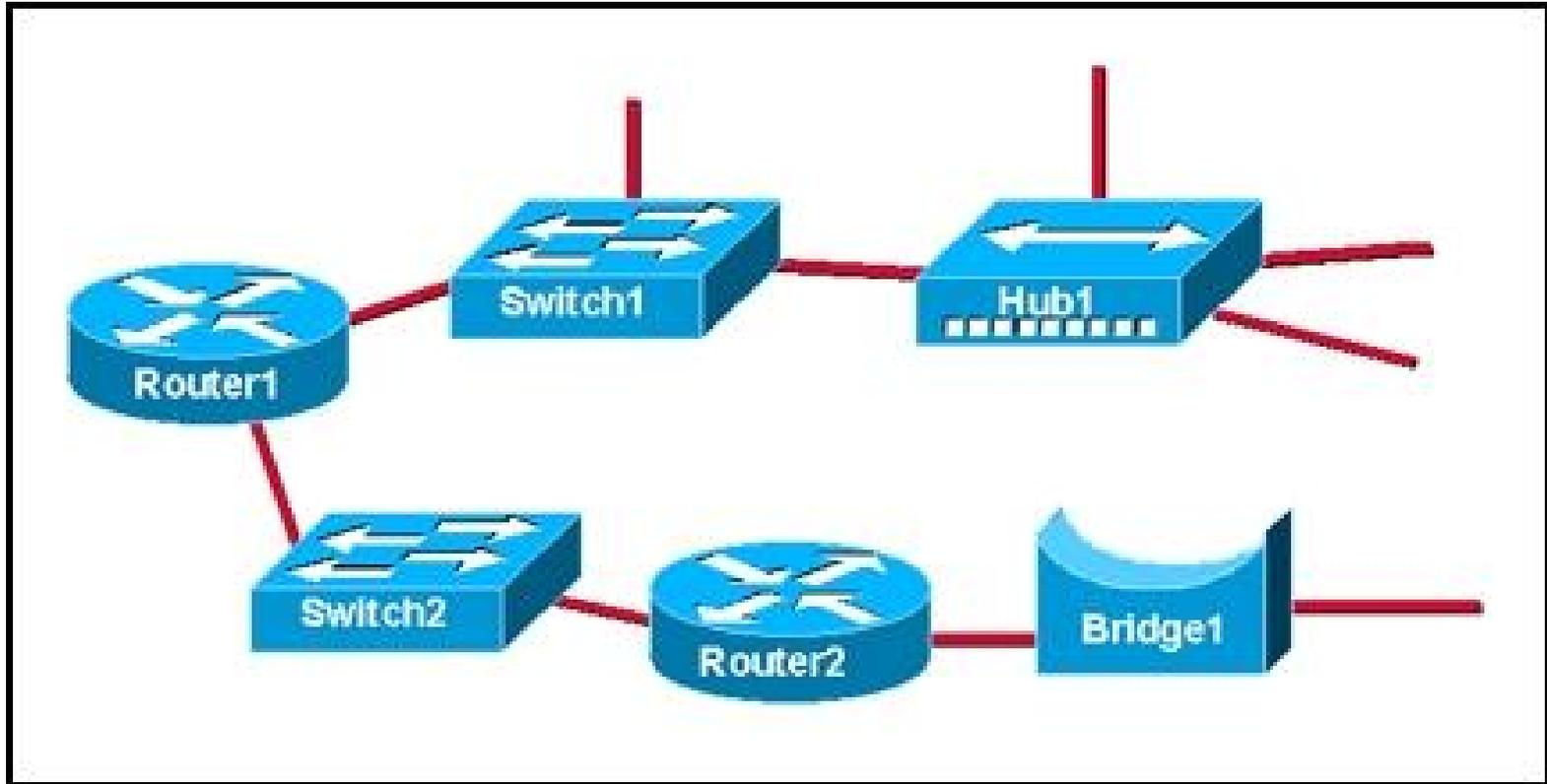
- Un **Hub** définit:
 - Un seul domaine de collision
 - Un seul domaine de broadcast
- Un **Switch** définit:
 - Plusieurs domaines de collision
 - Un seul domaine de broadcast
- Un **Router** définit:
 - Plusieurs domaines de collision
 - Plusieurs domaines de broadcast

Hub / Switch / Router



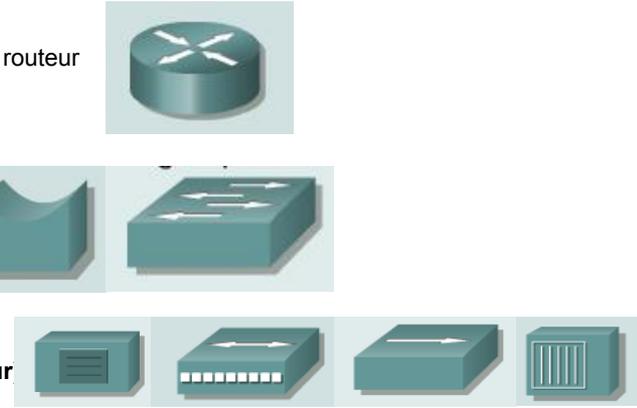
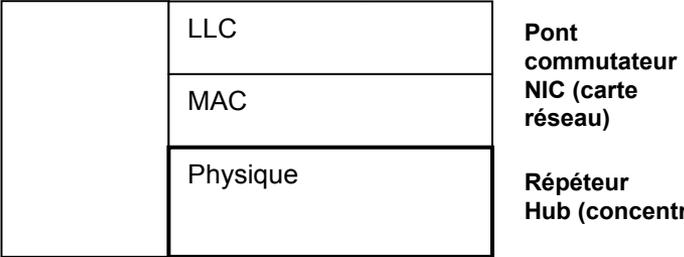
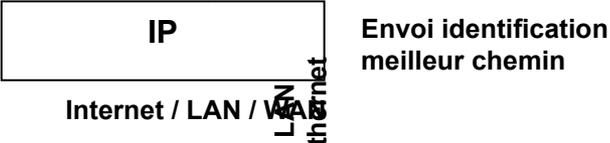
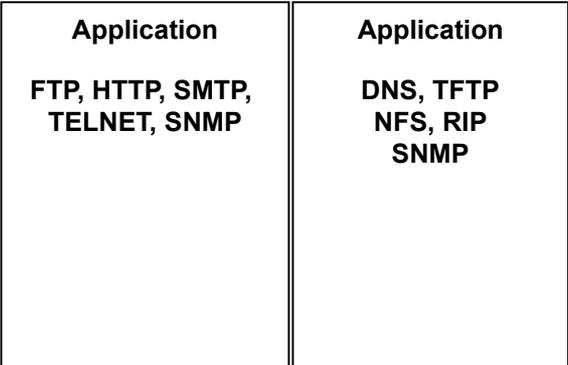
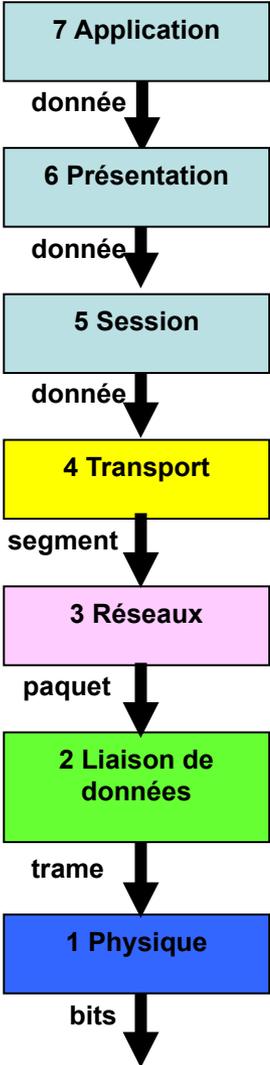
- Combien de domaines de collision ?
- Combien de domaines de broadcast ?

Hub / Switch / Router

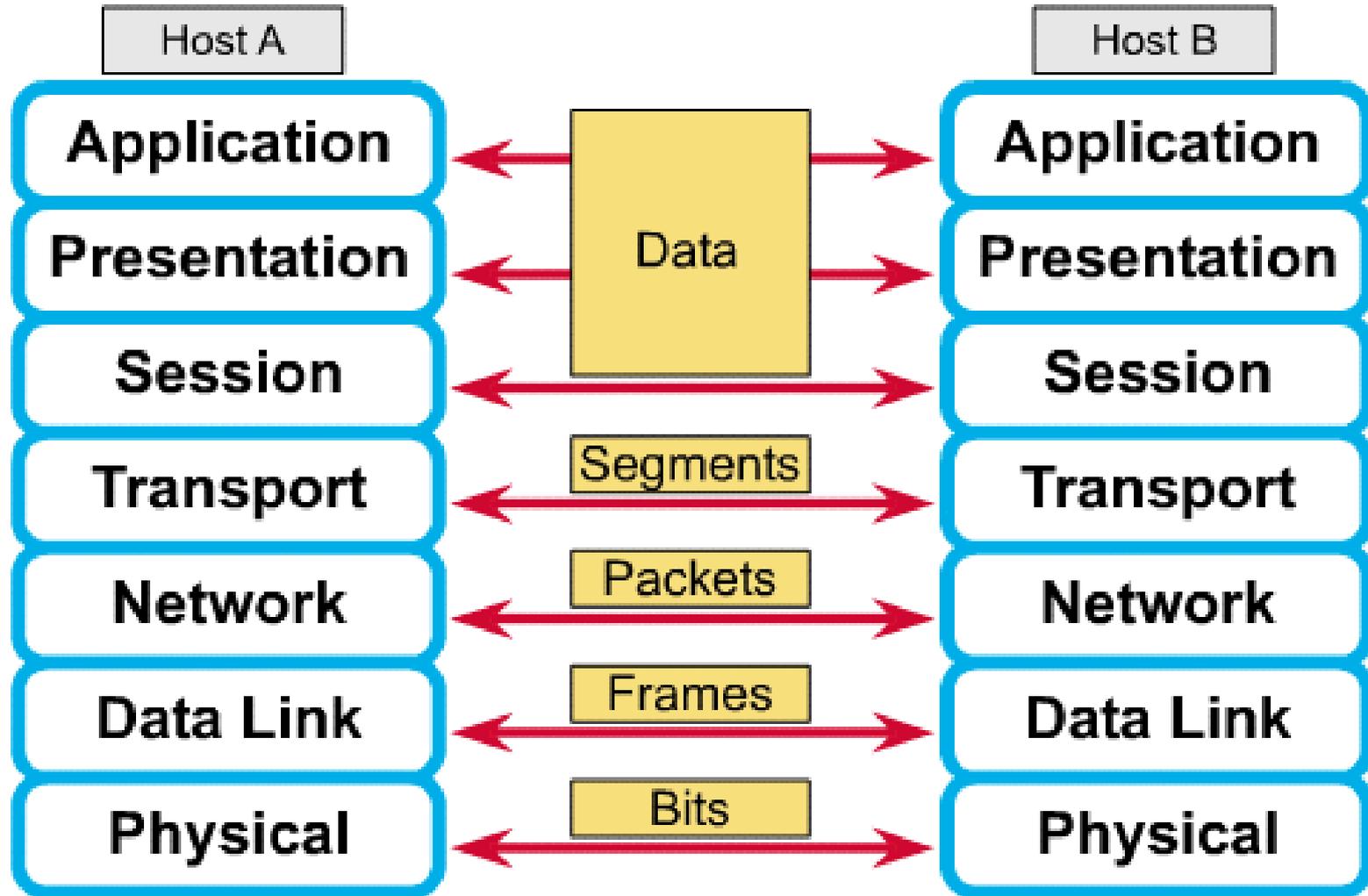


- Combien de domaines de collision ? **7**
- Combien de domaines de broadcast ? **3**

Modèle OSI / TCP-IP

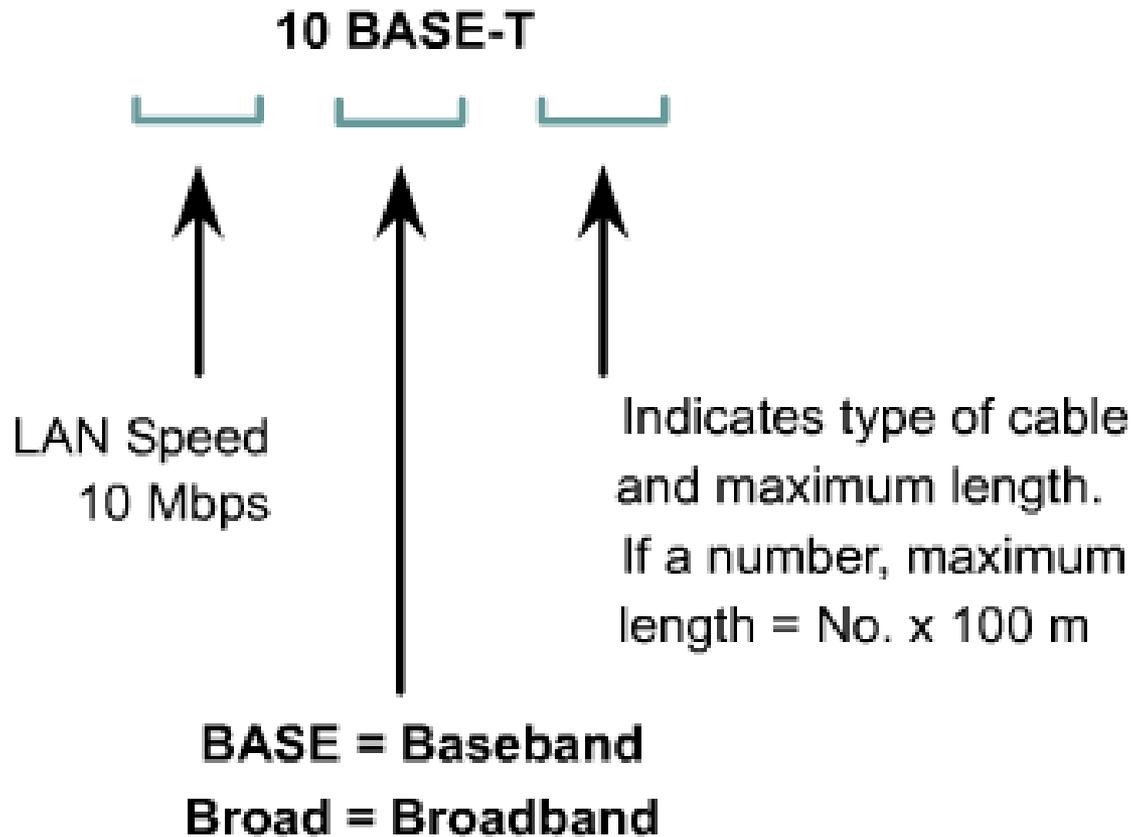


Le nom des PDU (Protocol Data Unit)



Les Médias physiques

Spécifications de câblage



Câblage réseau

Divers organismes de normalisation ont contribué à la définition des propriétés physiques, électriques et mécaniques des supports disponibles pour différentes communications de données. Ces spécifications garantissent que les câbles et connecteurs fonctionnent comme prévu avec différentes mises en œuvre de couche liaison de données. Les principales normes actuelles sont présentées ci-dessous.

	10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-FX	1000BASE-CX	1000BASE-T	1000BASE-SX	1000BASE-LX	1000BASE-ZX	10GBASE-ZR
Supports	EIA/TIA catégorie 3, 4, 5 UTP, quatre paires	EIA/TIA catégorie 5 UTP, deux paires	50/62,5 m fibre multimode	STP	EIA/TIA catégorie 5 (ou supérieure) UTP, quatre paires	Fibre multimode de 50/62,5 microns	Fibre multimode de 50/62,5 microns ou monomode de 9 microns	Fibre monomode 9 microns	Fibre monomode 9 microns
Longueur maximale du segment	100 m	100 m	2 km	25 m	100 m	Jusqu'à 550 m selon la fibre utilisée	550 m (MMF) 10 km (SMF)	Environ 70 km	Jusqu'à 80 km
Topologie	Étoile	Étoile	Étoile	Étoile	Étoile	Étoile	Étoile	Étoile	Étoile
Connecteur	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)		ISO 8877 (RJ-45)					

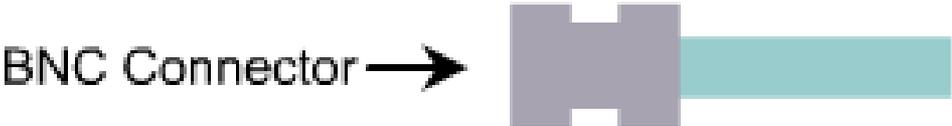
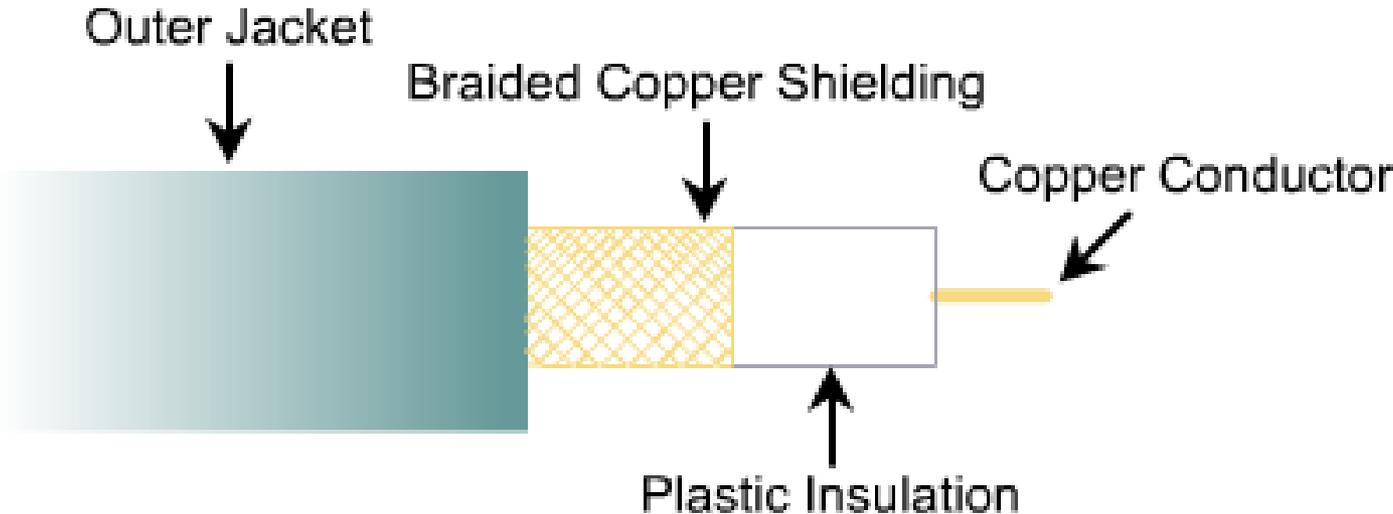
Pour toutes les questions se rapportant au câblage vous devez répondre en vous plaçant dans le contexte des US.

En l'occurrence :

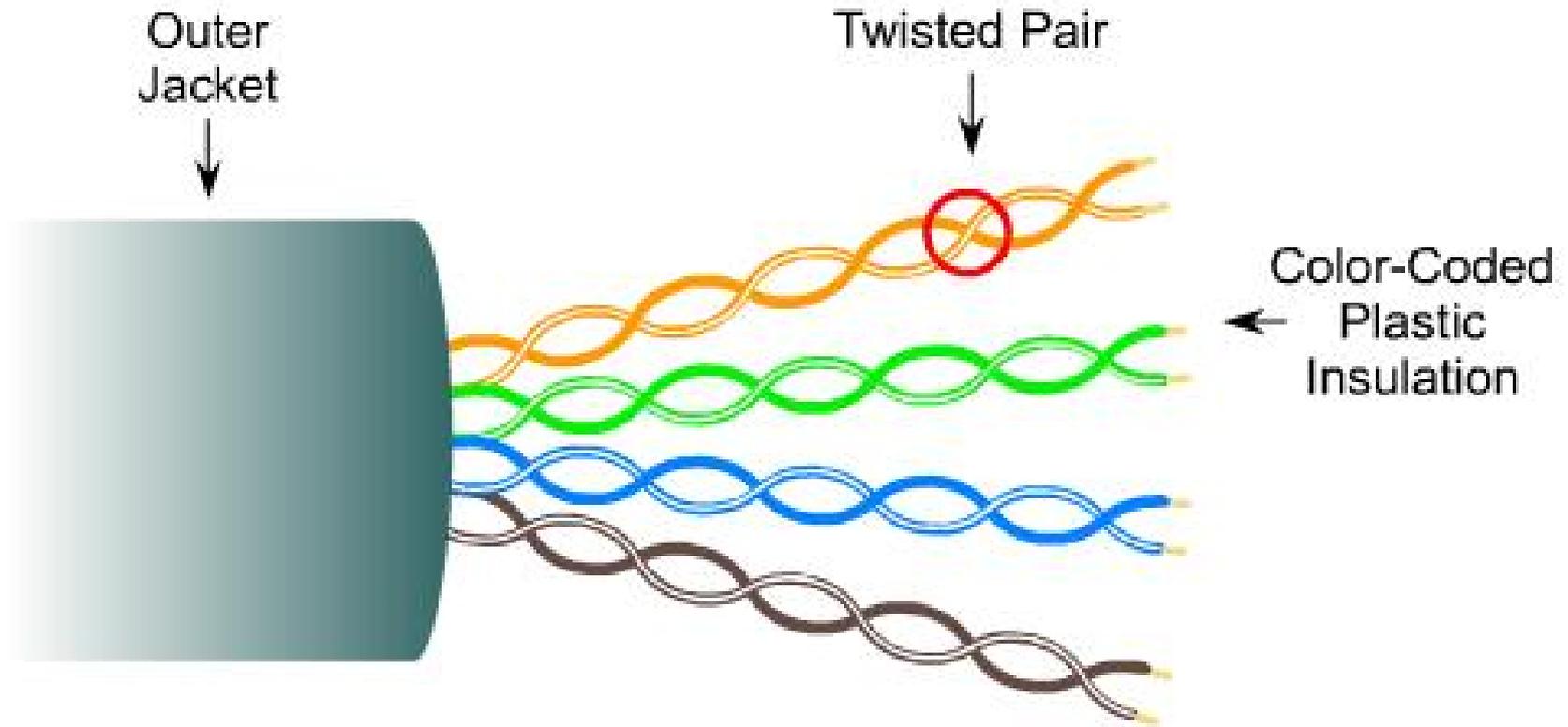
Le câble UTP est utilisé pour toute l'infrastructure, les gaines étant métallique, il n'y a pas d'utilité à écranter ou blinder les câbles. En Europe les câbles UTP sont interdits.

L'impédance des câbles est de 100Ω et doit avoir une longueur maximale de 100m. Les cordons de brassage et d'équipement sont inclus dans cette valeur (90m+10m)

Coaxial Cable

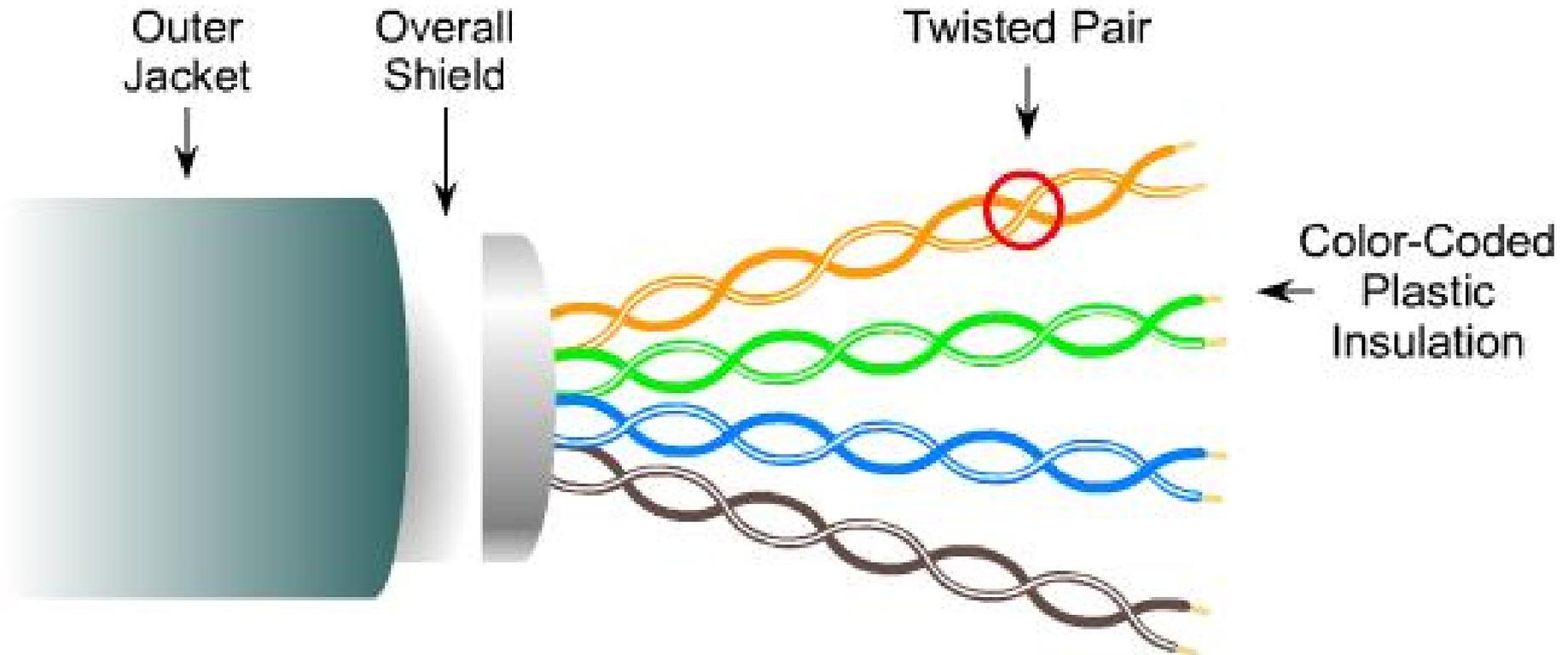


Unshielded Twisted Pair Cable (UTP)



- Protège contre (*cancellation technology*):
 - La diaphonie (*twisted pairs*)

SCreened Twisted Pair Cable (ScTP)

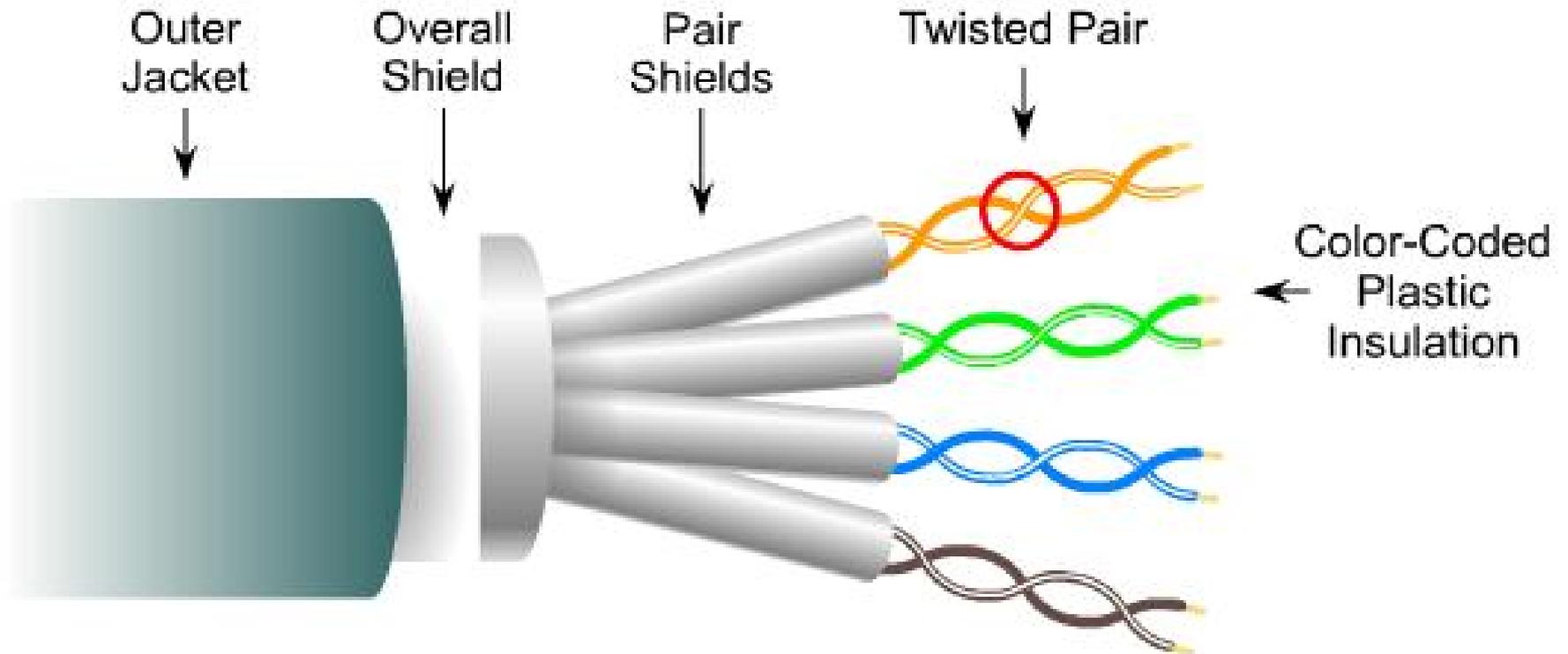


• En Frane: ScTP = FTP (Foiled Twisted Pair)

• Prote contre (*cancellation technology*):

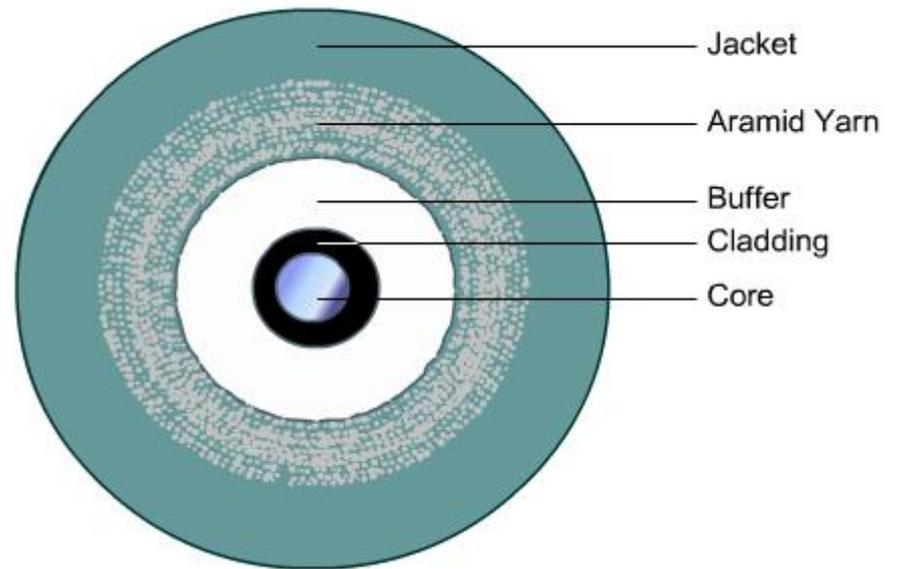
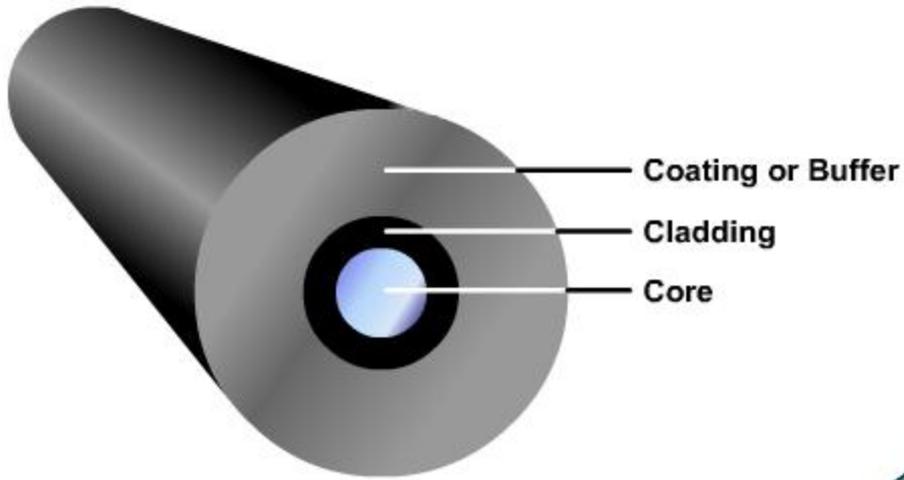
- Les interfrences externes (*shielding*)
- La diaphonie (*twisted pairs*)

Shielded Twisted Pair Cable (STP)

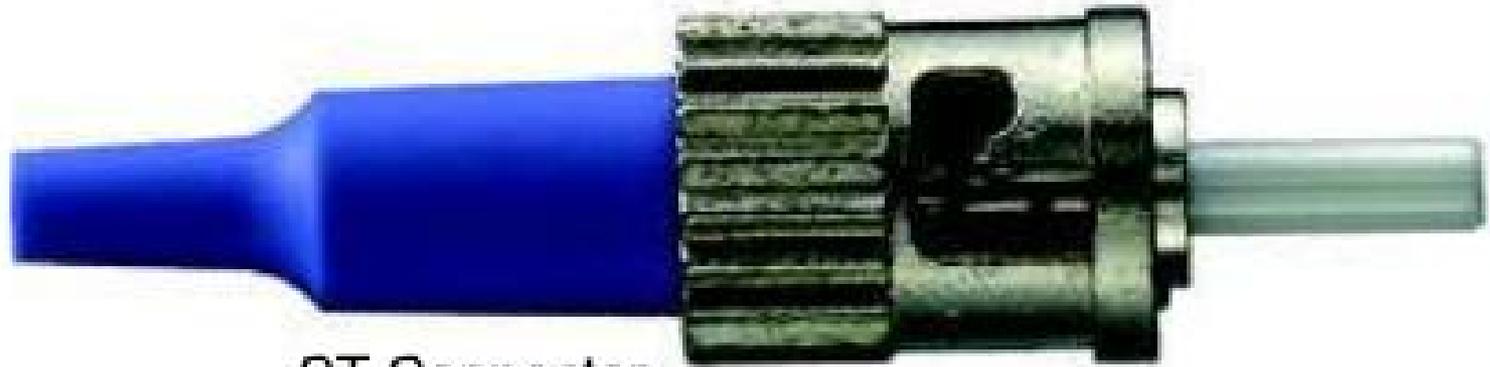


- Protège contre (*cancellation technology*):
 - Les interférences externes (*shielding*)
 - Les interférences internes (autres paires) (*shielding*)
 - La diaphonie (*twisted pairs*)

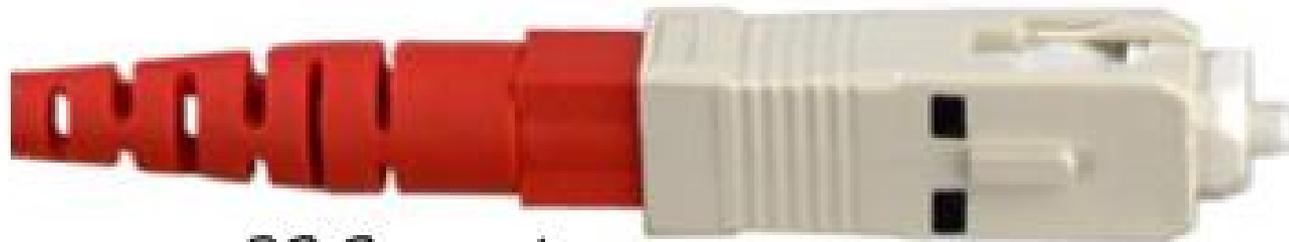
Optical Media



Optical Media

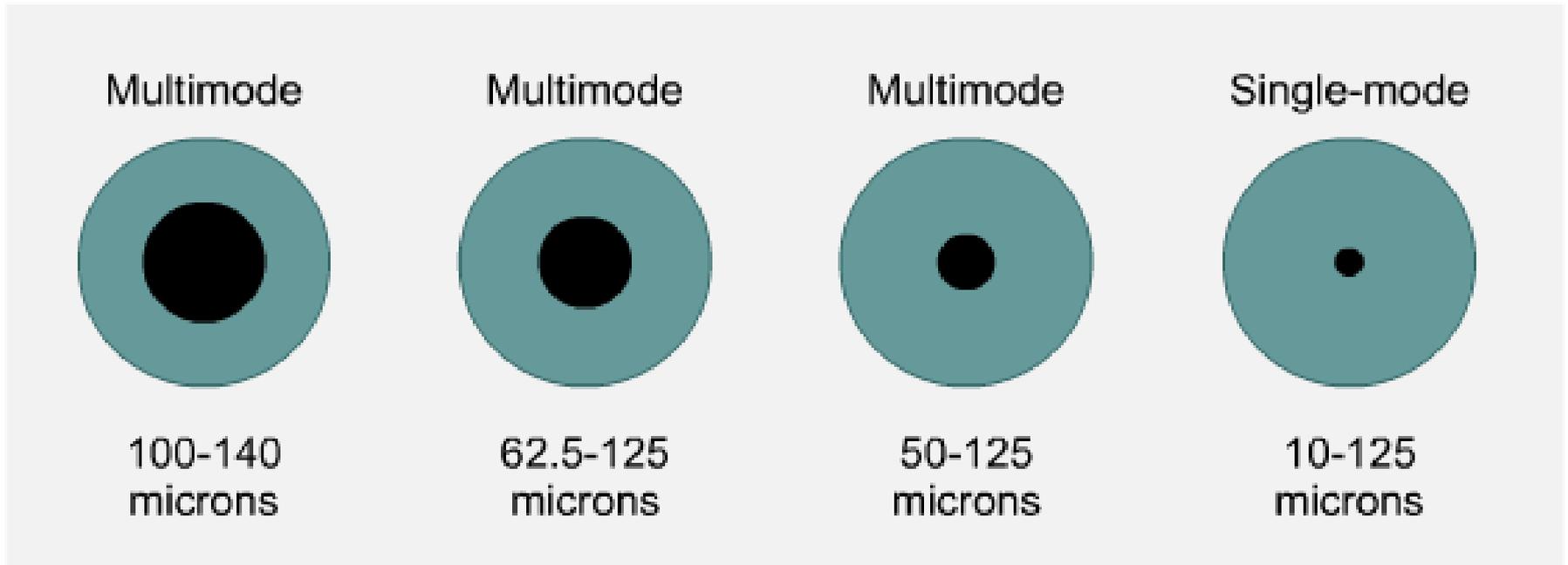


ST Connector



SC Connector

Optical Media



• Le signal lumineux est généré par:

- Une LED pour une fibre multimode
- Un LASER pour une fibre monomode

Avantages des Media

- **Coaxial:**
 - Coût de revient total le plus bas
 - Nécessite moins de répéteurs que UTP
- **Paire de cuivre:**
 - Facile à poser
 - Architecture physique en étoile évolutive
- **Fibre:**
 - Pas sensible au « bruit » et perturbations
 - Faible atténuation du signal (→ grandes distances)

Types de câbles

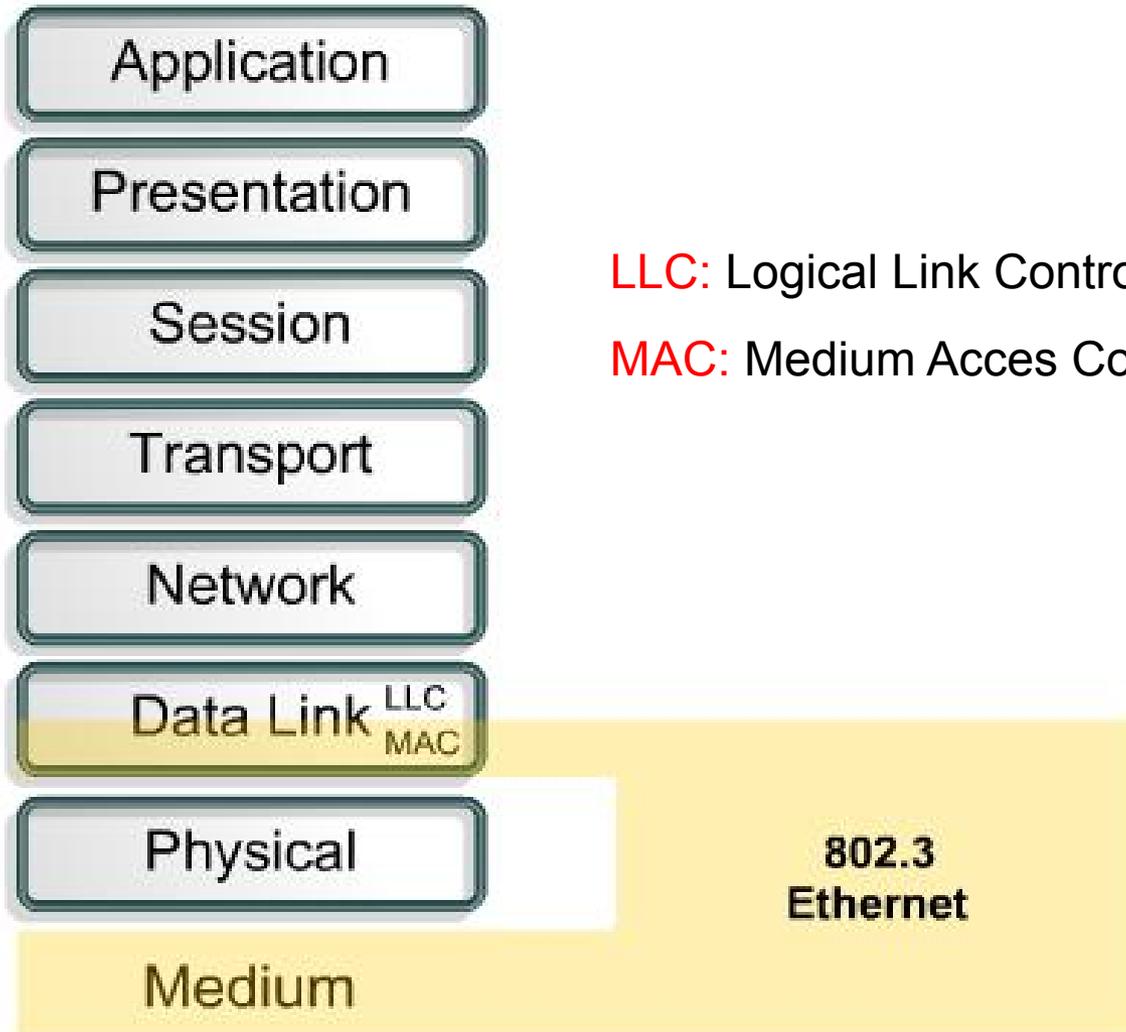
- **Straight cable**: câble droit
 - Ex: Liaison pc-switch
- **Cross over cable**: câble croisé
 - Ex: Switch-Switch (sur ports normaux)
- **Roll over cable**: câble série
- **Console cable**: idem
 - Ex: câble RJ45/DB9 (pour configurer un routeur)

Concepts de base d'Ethernet

Ethernet

- **Origines**
 - Conçu à l'Université d'Hawaï ...
 - Créé et implanté conjointement par:
 - Intel
 - Digital
 - Xerox

Ethernet et OSI

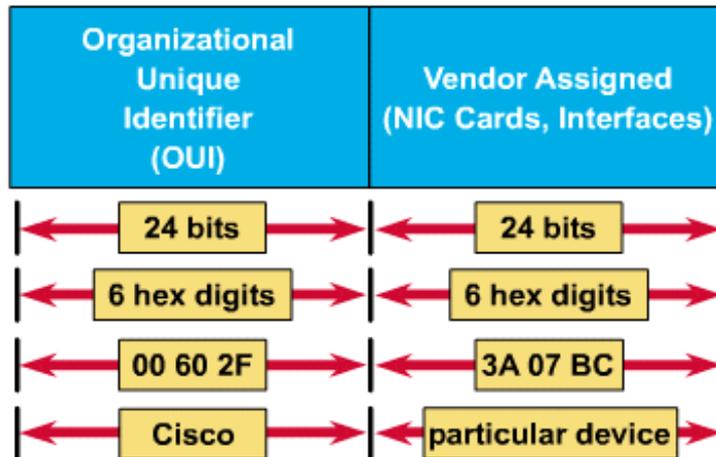


LLC: Logical Link Control

MAC: Medium Access Control

Adresse MAC

- Layer 2 adress
- Flat (non-hierarchical) addressing scheme
- « Physical » (non logical) address
- 6 bytes



La trame Ethernet IEEE 802.3

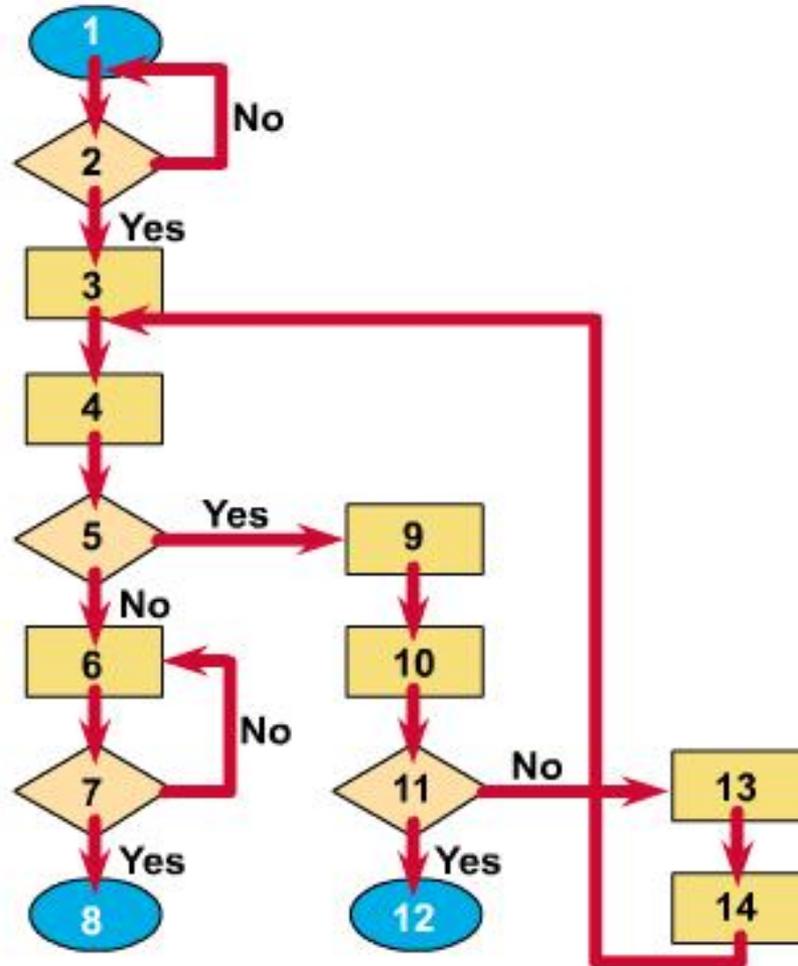
Préambule	Destination	Source	Longueur	Données	Remplissage	FCS
8	6	6	2	de 46 à 1500		4

- Préambule de synchronisation (entre deux trames)
- Adresse MAC destination
- Adresse MAC source
- Longueur/Type:
 - **Si < 0x0600: longueur de la trame**
 - **Si > 0x0600: protocole de niveau supérieur**
 - Ex: 0x0806: ARP, 0x0800: IPv4
- Données (46 octets minimum)
- FCS ~ CRC

Ethernet: CSMA/CD

Carrier Sense with Multiple Access and Collision Detection

1. Host wants to transmit
2. Is carrier sensed?
3. Assemble frame
4. Start transmitting
5. Is a collision detected?
6. Keep transmitting
7. Is the transmission done?
8. Transmission completed
9. Broadcast jam signal
10. $\text{attempts} = \text{attempts} + 1$
11. $\text{attempts} > \text{too many?}$
12. Too many collisions; abort transmission
13. Algorithm calculates backoff
14. Wait for t seconds



L'IOS Cisco

Structure de l'IOS CISCO

```
User EXEC Command-Router>
ping
show (limited)
enable
etc...
```

```
Privileged EXEC Commands-Router#
all User EXEC Commands
debug commands
reload
configure
etc..
```

```
Global Configuration Commands-Router(config)#
hostname
enable secret
ip route
```

```
interface ethernet
serial
bri
etc.
```

```
Interface Commands-Router(config-if)#
ip address
ipx network
encapsulation
shutdown/ no shutdown
etc..
```

```
router rip
ospf
eigrp
etc..
```

```
Routing Engine Commands-Router(config-router)#
network
version
auto summary
etc...
```

```
line vty
console
etc.
```

```
Line Commands-Router(config-line)#
password
login
modem commands
etc..
```

Mode d'exécution utilisateur
Examen limité du routeur. Accès à distance.
Switch>
Router>

Mode d'exécution privilégié
Examen détaillé du routeur. Débogage et test. Gestion de fichiers. Accès à distance.
Switch#
Router#

Mode de configuration globale
Commandes de configuration globales.
Switch(config)#
Router(config)#

Autres modes de configuration
Configuration d'un service ou d'une interface spécifique.
Switch(config-)#
Router(config-)#

Commandes de base

Passage en mode privilégié :

>enable

#

Visualisation des commandes de l'IOS pour le niveau hiérarchique actuel

Show ?

Visualisation du fichier de configuration

#show running-config

Visualisation de l'état des interfaces

#show interfaces

Passage en mode de configuration globale

Router#configure terminal

(config)#

Configuration du nom d'hôte IOS : Sans nom, les périphériques réseau sont difficiles à identifier, par défaut : ils s'appelleront tous switch ou routeur

Router(config)#hostname monperiph

monperiph(config)#

Limitation de l'accès au périphérique

Tout périphérique doit être protégé par des mots de passe configurés localement afin de limiter l'accès.

Mot de passe de console - limite l'accès au périphérique par une connexion console

```
Switch(config)#line console 0
```

```
Switch(config-line)#password mot_de_passe
```

```
Switch(config-line)#login
```

Mot de passe enable - limite l'accès au mode d'exécution privilégié Le mot de passe n'est pas crypté. Il faut éviter d'utiliser cette commande

```
Router(config)#enable password mot_de_passe
```

Mot de passe « enable secret » - chiffré, limite l'accès au mode d'exécution privilégié

```
Router(config)#enable secret mot_de_passe
```

Mot de passe VTY - limite l'accès au périphérique par une connexion Telnet. Définit le même mot de passe pour les 5 connexion telnet. Certains périphériques peuvent avoir jusqu'à 256 lignes Telnet.

```
Router(config)#line vty 0 4
```

```
Router(config-line)#password mot_de_passe
```

```
Router(config-line)#login
```

La commande service password-encryption applique un chiffrement simple à tous les mots de passe non chiffrés.

```
Router(config)#service password-encryption
```

Configuration des interfaces Ethernet et série

```
Router(config)#interface FastEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

Configuration des interfaces Ethernet d'un routeur

```
Router(config)#interface Serial 0/0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.11.1 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 56000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

Configuration des interfaces série d'un routeur

Pour désactiver une interface, il suffit d'entrer la commande shutdown. L'interface sera alors désigné **administratively down dans les commandes show.**

Couche Transport

Protocole UDP (User Datagram Protocol) SIMPLE, NON FIABLE, SANS CONNEXION



Protocole TCP (Transport Control Protocol) COMPLEXE, FIABLE, AVEC CONNEXION



Plage des numéros de ports	Groupe de ports
0 à 1023	Ports réservés (Contact)
1024 à 49151	Ports inscrits
49152 à 65535	Ports dynamiques et/ou privés

Ports UDP inscrits :

- 1812 Protocole d'authentification RADIUS
- 2000 Cisco SCCP (VoIP)
- 5004 RTP (Protocole de transport voix et vidéo)
- 5060 SIP (VoIP)
- 1433 MS SQL
- 2948 WAP (MMS)

Ports UDP réservés :

- 69 TFTP
- 520 RIP
- 53 DNS
- 161 SNMP
- 531 Messagerie instantanée d'AOL, IRC

Numéros de ports

Plage des numéros de ports	Groupe de ports
0 à 1023	Ports réservés (Contact)
1024 à 49151	Ports inscrits
49152 à 65535	Ports dynamiques et/ou privés

Ports TCP inscrits :

- 1863 MSN Messenger
- 8008 Autre HTTP
- 8080 Autre HTTP

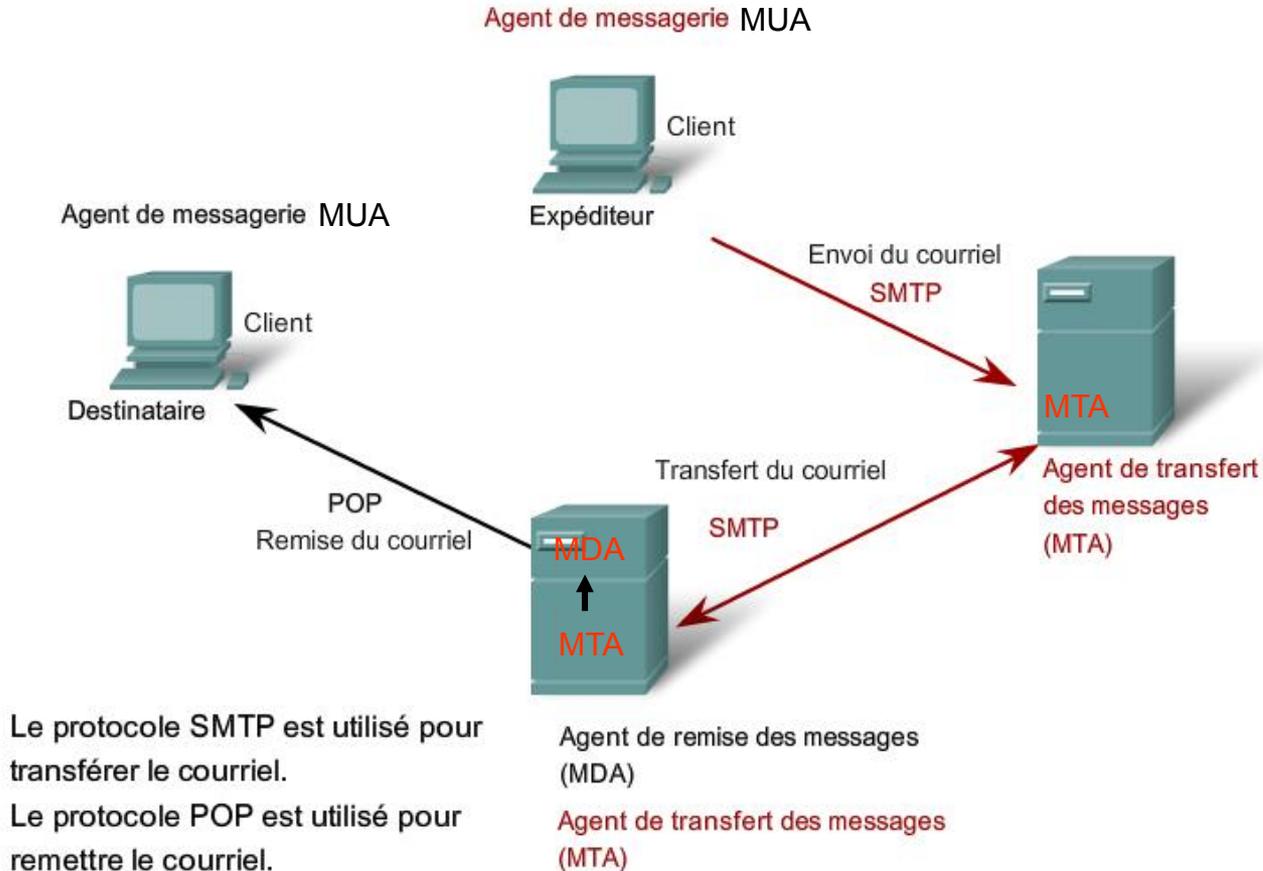
Ports TCP réservés :

- 21 FTP
- 23 Telnet
- 25 SMTP
- 80 HTTP
- 110 POP3
- 194 Internet Relay Chat (IRC)
- 443 Protocole S-HTTP (HTTPS)

Quelques Services

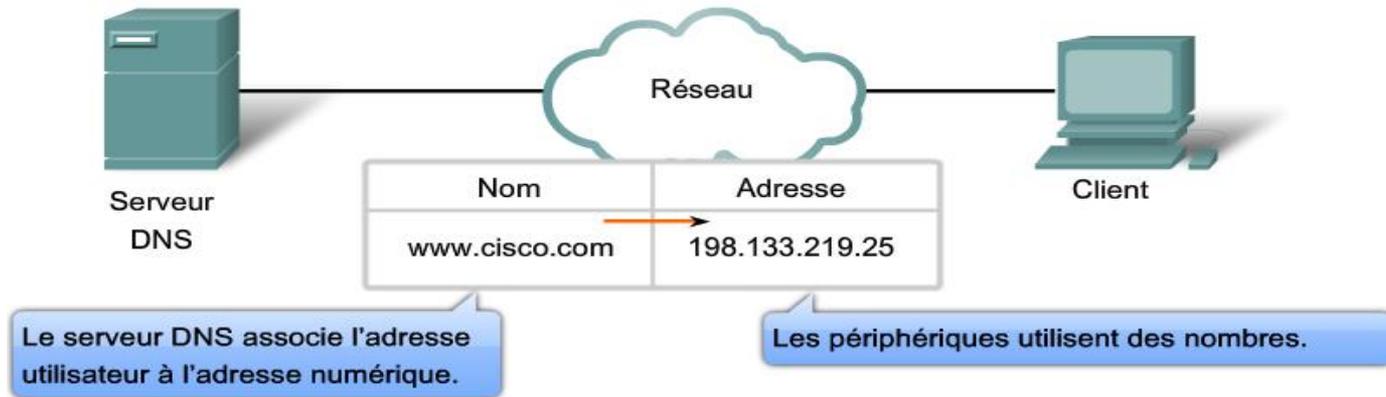
Services de messagerie et protocoles SMTP / POP

Les clients envoient des courriels à un serveur via le protocole SMTP et en reçoivent via le protocole POP



l'agent de transfert des messages reçoit des messages de l'agent de messagerie ou d'un autre agent de transfert des messages sur un autre serveur de messagerie. Si le message est adressé à un utilisateur dont la boîte aux lettres réside sur le serveur local, le message est transmis à l'agent de remise des messages (MDA). Si le message est adressé à un utilisateur ne se situant pas sur le serveur local, l'agent de transfert des messages l'achemine vers l'agent de transfert des messages du serveur approprié.

Service de noms de domaine (DNS: Domain Name Service) :



Utilitaire nslookup :

Le système d'exploitation des ordinateurs comprend un utilitaire nommé nslookup qui permet à l'utilisateur d'envoyer une requête manuellement aux serveurs de noms, afin de convertir un nom d'hôte donné. Cet utilitaire permet également de résoudre les problèmes de résolution de noms et de vérifier l'état actuel des serveurs de noms.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - nslookup
Microsoft Windows XP [version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\user>nslookup
Serveur par défaut : dns-sj.cisco.com
Address: 171.70.168.183

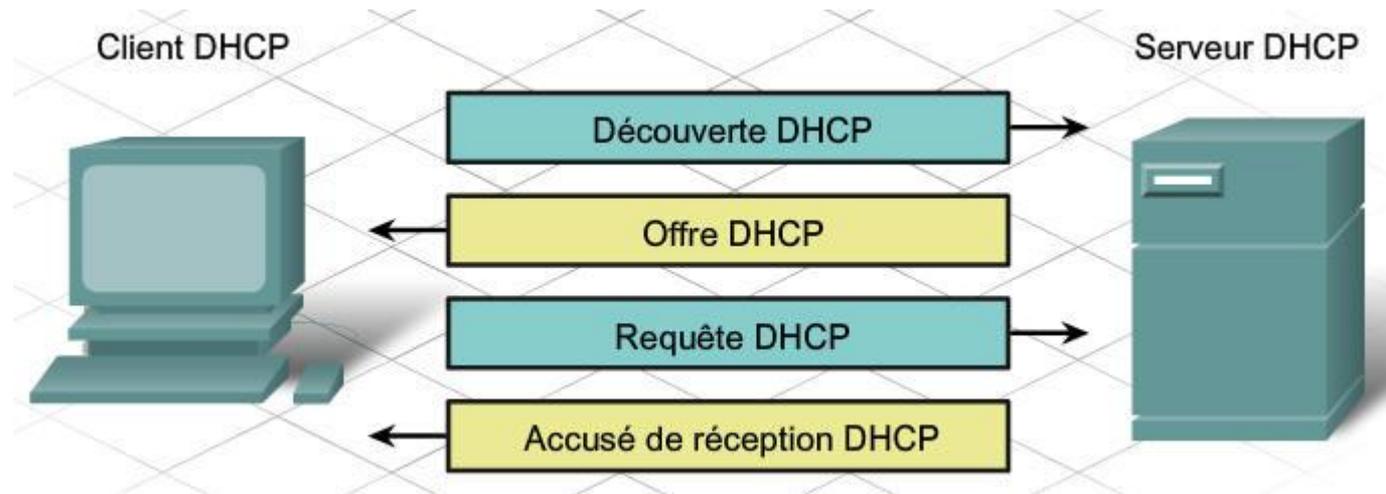
> www.cisco.com
Serveur : dns-sj.cisco.com
Address: 171.70.168.183

Nom : www.cisco.com
Address: 198.133.219.25

> cisco.netacad.net
Serveur : dns-sj.cisco.com
Address: 171.70.168.183

Réponse ne faisant pas autorité :
Nom : cisco.netacad.net
Address: 128.107.229.50
```

Serveur DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) :



Le service DHCP permet aux périphériques d'un réseau d'obtenir d'un serveur DHCP des adresses IP et autres informations. Ce service automatise l'affectation des adresses IP, des masques de sous-réseau, des paramètres de passerelle et autres paramètres de réseau IP.

Il permet à un hôte d'obtenir une adresse IP dynamiquement lorsqu'il se connecte au réseau. Le serveur DHCP est contacté et une adresse est demandée. Le serveur DHCP choisit une adresse dans une plage d'adresses configurée (nommée pool) et affecte cette adresse à l'hôte pour une durée définie.