Licence 1

Informatique, Développement d'Application

Cours : Introduction aux Réseaux

Séquence 3 : Notion de base sur les réseaux

Module 2 : Notions de base sur les réseaux

FIGURES

1
2
3
4

À la fin de ce module, l'étudiant sera capable d'effectuer des travaux liés aux thèmes suivants :	
2.1	Terminologie de réseau
2.2	Bande passante
2.3	Modèles de réseau

Historique des réseaux

FIGURE

1

Chronologie Internet	
Avant 1900	Communications sur de longues distances par l'intermédiaire d'un messager, d'un cavalier, de signaux de fumée, d'un pigeon voyageur ou du télégraphe
Années 1890	Bell invente le téléphone ; le service téléphonique s'étend rapidement.
1901	Première transmission transatlantique sans fil par Marconi
Années 20	Radio AM
1939	Radio FM
Années 40	La 2e guerre mondiale favorise le développement de la radio et de la communication par micro-ondes.
1947	Shockley, Barden et Brittain inventent le transistor.
1948	Claude Shannon publie " A Theory of Electronic Communication " (Théorie de la communication électronique).
Années 50	Invention des circuits intégrés
1957	Le ministère de la Défense américain crée ARPA.
Années 60	Développement des mainframes
1962	Paul Baran de RAND travaille sur les réseaux " à commutation de paquets ".
1967	Larry Roberts publie le premier article sur ARPANET.
1969	ARPANET est établi dans les universités UCLA, UCSB, de Stanford et de l'Utah.

Historique des réseaux

FIGURE

1

Chronologie Internet	
Années 70	Emploi généralisé des circuits intégrés numériques ; apparition des ordinateurs personnels.
1970	ALOHANET est développé par l'Université d'Hawaï.
1972	Ray Tomlinson crée un programme pour envoyer des messages électroniques.
1973	Bob Kahn et Vint Cerf commencent à travailler sur ce qui est plus tard devenu TCP/IP. ARPANET s'internationalise avec des connexions à l'University College de Londres et au Royal Radar Establishment en Norvège.
1974	BBN ouvre Telnet, la première version commerciale d'ARPANET.
Années 80	Utilisation généralisée des ordinateurs personnels et des mini-ordinateurs Unix
1981	Le terme Internet est attribué à une série de réseaux interconnectés.
1982	L'ISO publie le modèle et les protocoles OSI ; les protocoles disparaissent mais le modèle reste une référence importante.
1983	TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) devient le langage universel d'Internet. ARPANET est divisé en ARPANET et MILNET.
1984	Fondation de Cisco Systems ; début du développement des routeurs et des passerelles. Introduction de DNS (Domain Name Service - service de noms de domaines). Le nombre d'hôtes Internet dépasse le millier.

Historique des réseaux

FIGURE

1

Chronologie Internet	
1986	Création de NSFNET (avec une vitesse de backbone de 56 Ko/s).
1987	Le nombre d'hôtes Internet dépasse les 10 000.
1988	DARPA forme la CERT (Computer Emergency Response Team).
1989	Le nombre d'hôtes Internet dépasse les 100 000.
1990	ARPANET devient Internet.
1991	Naissance du Web (WWW). Tim Berners-Lee développe le code pour le Web.
1992	Constitution de l'ISOC (Internet Society). Le nombre d'hôtes Internet dépasse le million.
1993	Disponibilité de Mosaic, premier navigateur Web à interface graphique.
1994	Lancement de Netscape Navigator
1996	Le nombre d'hôtes Internet dépasse les 10 millions. Internet couvre toute la planète.
1997	Constitution de l'ARIN (American Registry for Internet Numbers) Mise en ligne d'Internet 2
Fin des années 90 à ce jour	Doublement du nombre des utilisateurs Internet tous les 6 mois (croissance exponentielle)
1998	Cisco réalise 70 % de ses ventes via Internet : lancement de Networking

Historique des réseaux

FIGURE

1

Chronologie Internet	
1998	Cisco réalise 70 % de ses ventes via Internet ; lancement de Networking Academies.
1999	Le réseau de backbone Internet 2 déploie IPv6. Course des grandes entreprises pour la convergence voix, vidéo et données
2001	Le nombre d'hôtes Internet dépasse les 110 millions.

Station de travail

FIGURES

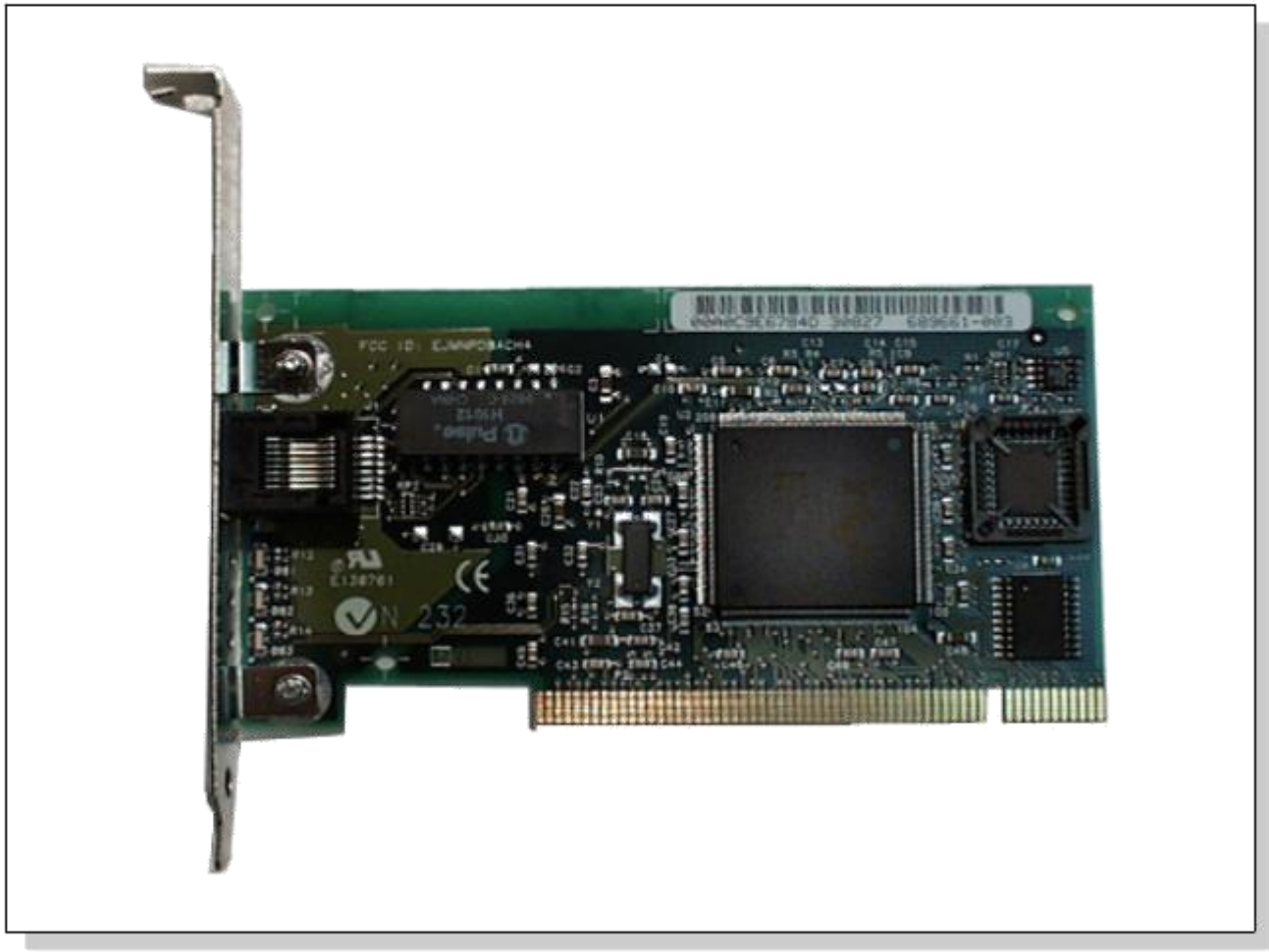
1
2
3
4
5
6
7
8
9



Carte réseau

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7
8
9



Adaptateur Ethernet PCMCIA

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7
8
9



Icônes d'équipement d'utilisateur final

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7
8
9

Équipements d'utilisateur final	
PC 	Imprimante 
MAC 	Serveur de fichiers 
Ordinateur portable 	Mainframe IBM 

Icônes d'équipement réseau

FIGURES

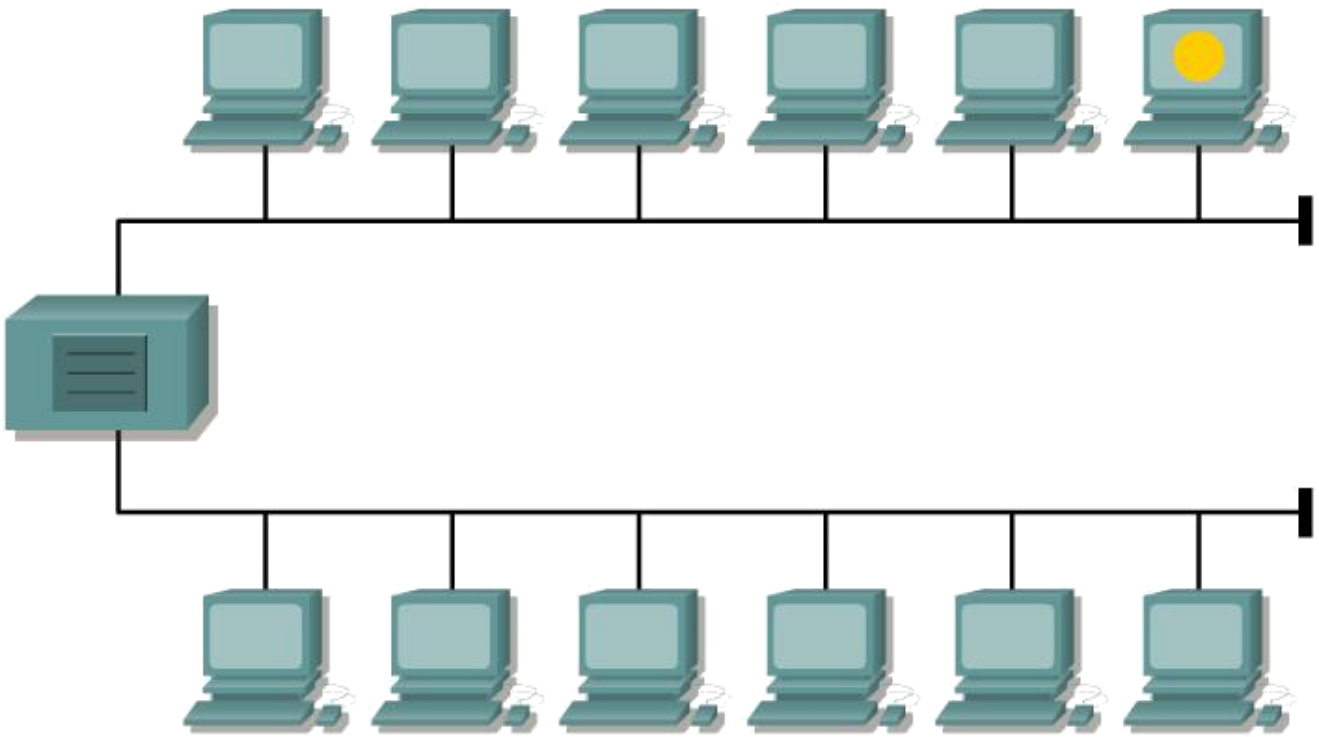
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Équipements réseau	
Répéteur 	Pont 
Concentrateur 10BaseT 	Commutateur de groupe de travail 
Concentrateur 100BaseT 	Routeur 
Concentrateur 	Nuage réseau 

Répéteur

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7
8
9

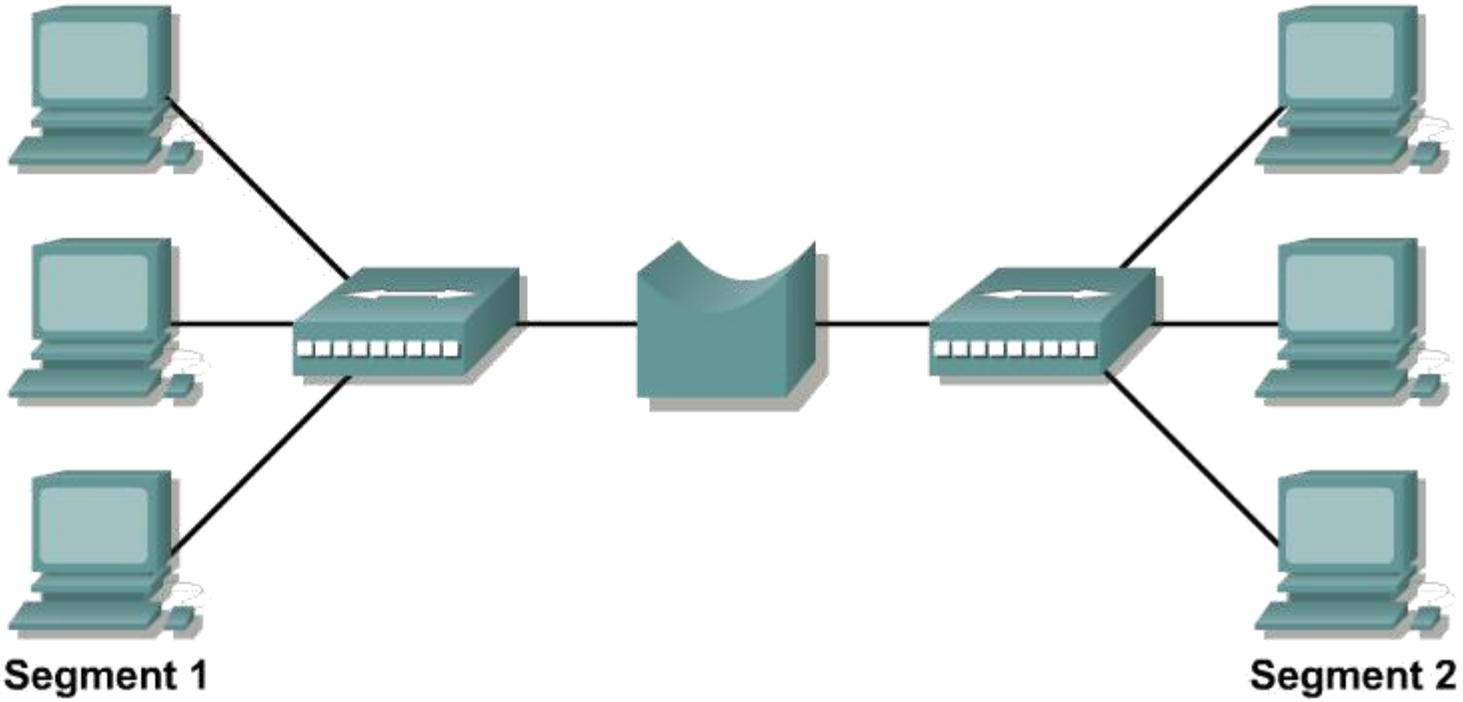


Le but du répéteur est de régénérer et de resynchroniser les signaux réseau au niveau du bit. Ils peuvent ainsi parcourir une plus longue distance dans le média.

Ponts

FIGURES

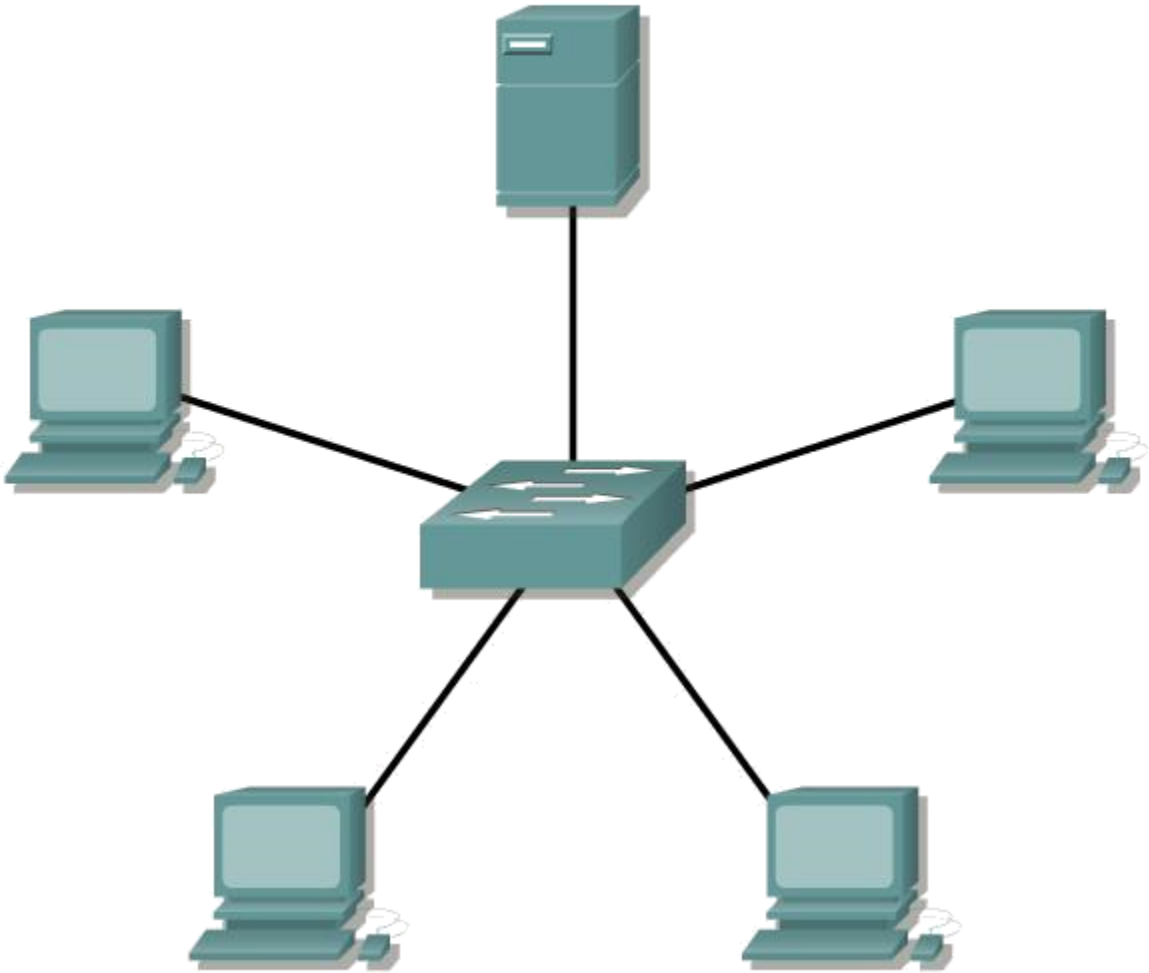
1
2
3
4
5
6
7
8
9



Commutateurs

FIGURES

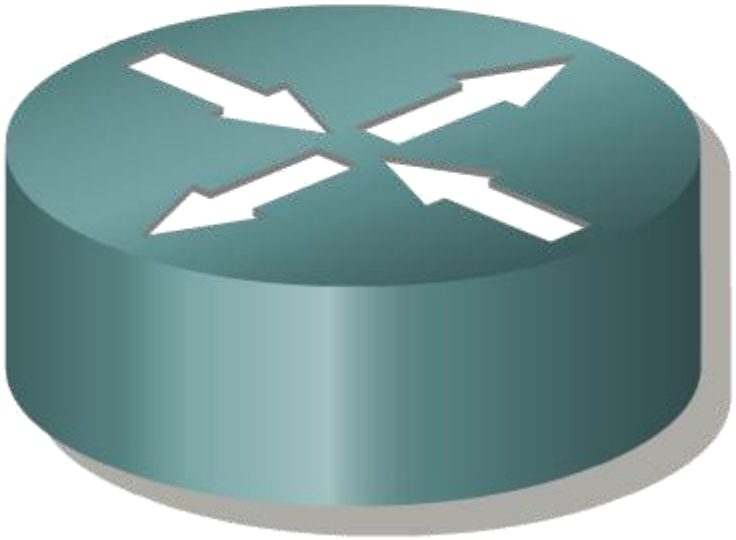
1
2
3
4
5
6
7
8
9



Routeur

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7
8
9



Topologie physique

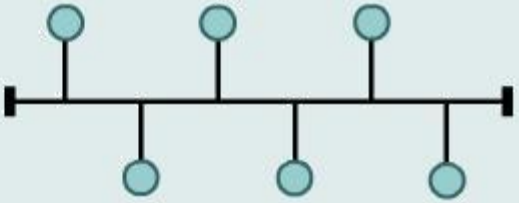
FIGURES

1

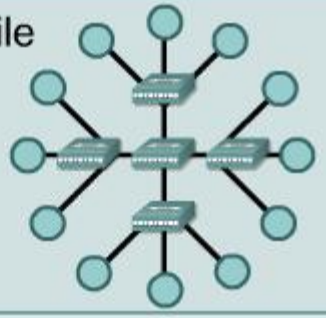
2

Topologies physiques

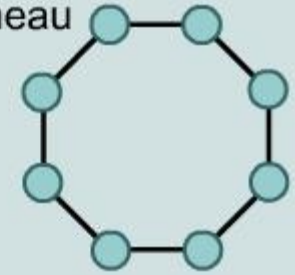
Topologie en anneau bus



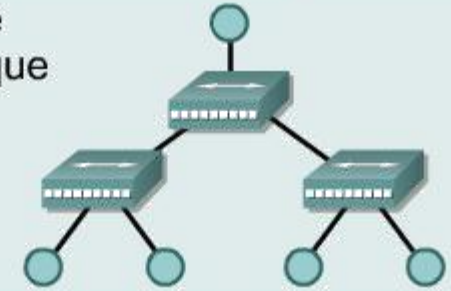
Topologie en étoile étendue



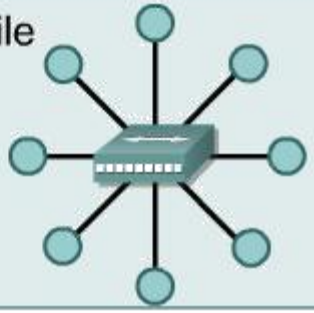
Topologie en anneau



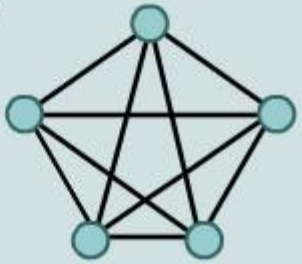
Topologie hiérarchique



Topologie en étoile



Topologie maillée

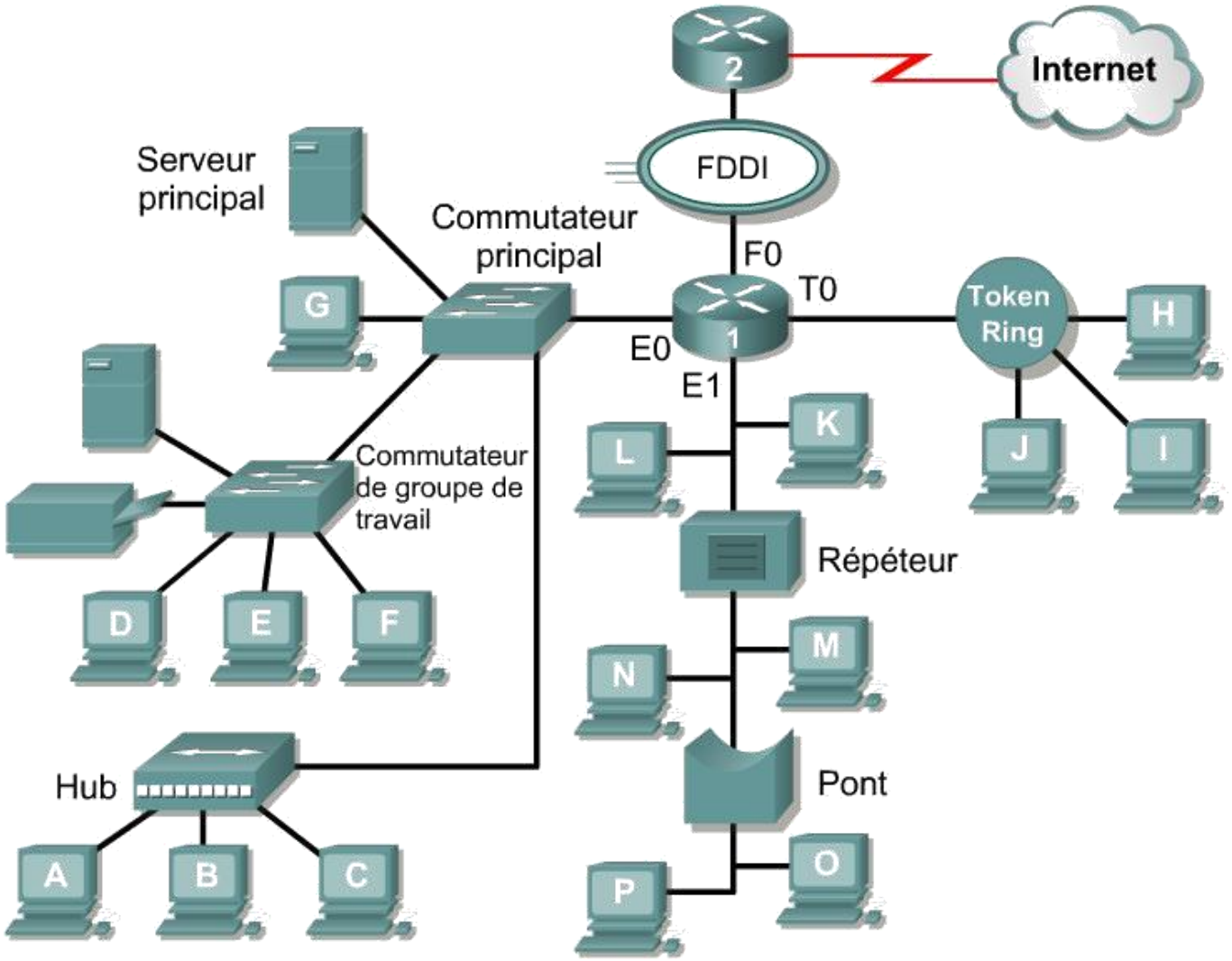


Topologie d'enseignement

FIGURES

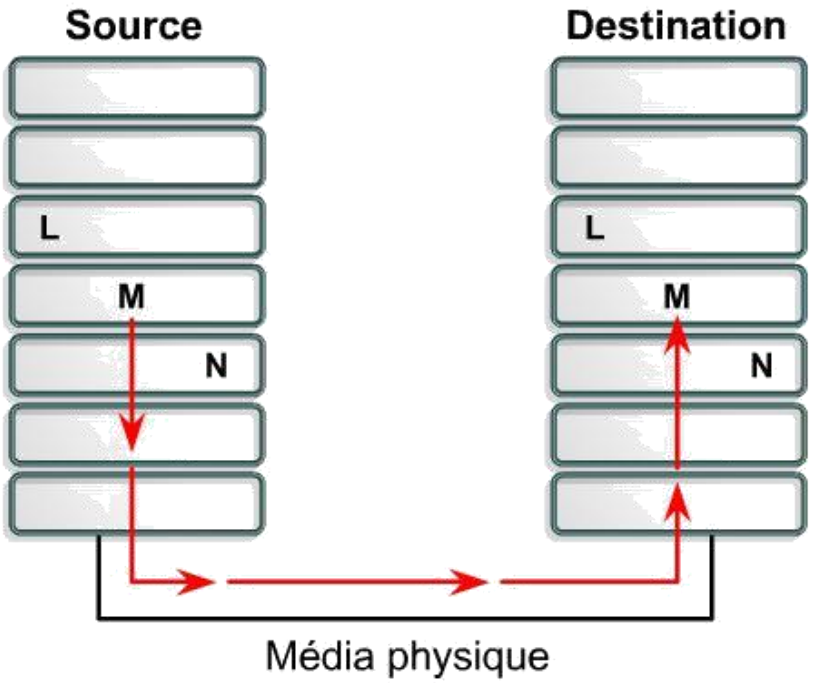
1

2



Protocoles de communication entre ordinateurs

FIGURE 1



L, M, N	Couches dans notre modèle de communication entre ordinateurs
source M, destination M	Couches homologues
→	Communications entre couches homologues
Protocole de couche M	Les règles selon lesquelles la source M communique avec la destination M

Réseaux locaux (LAN) et équipements

1

Les réseaux locaux (LAN) sont conçus pour :

- Fonctionner dans une région géographique limitée
- Permettre des accès multiples aux médias à large bande
- Assurer un contrôle privé du réseau sous administration locale
- Assurer une connectivité continue aux services locaux
- Relier physiquement des équipements adjacents

À l'aide des équipements suivants :



Routeur



Pont



Concentrateur



Commutateur Ethernet



Répéteur

Réseaux WAN et équipements associés

FIGURE 1

Les réseaux WAN sont conçus pour :

- Fonctionner sur une vaste région géographique
- Permettre l'accès par des interfaces série plus lentes
- Assurer une connectivité continue ou intermittente
- Relier des équipements dispersés à une échelle planétaire

À l'aide des équipements suivants :



Routeur



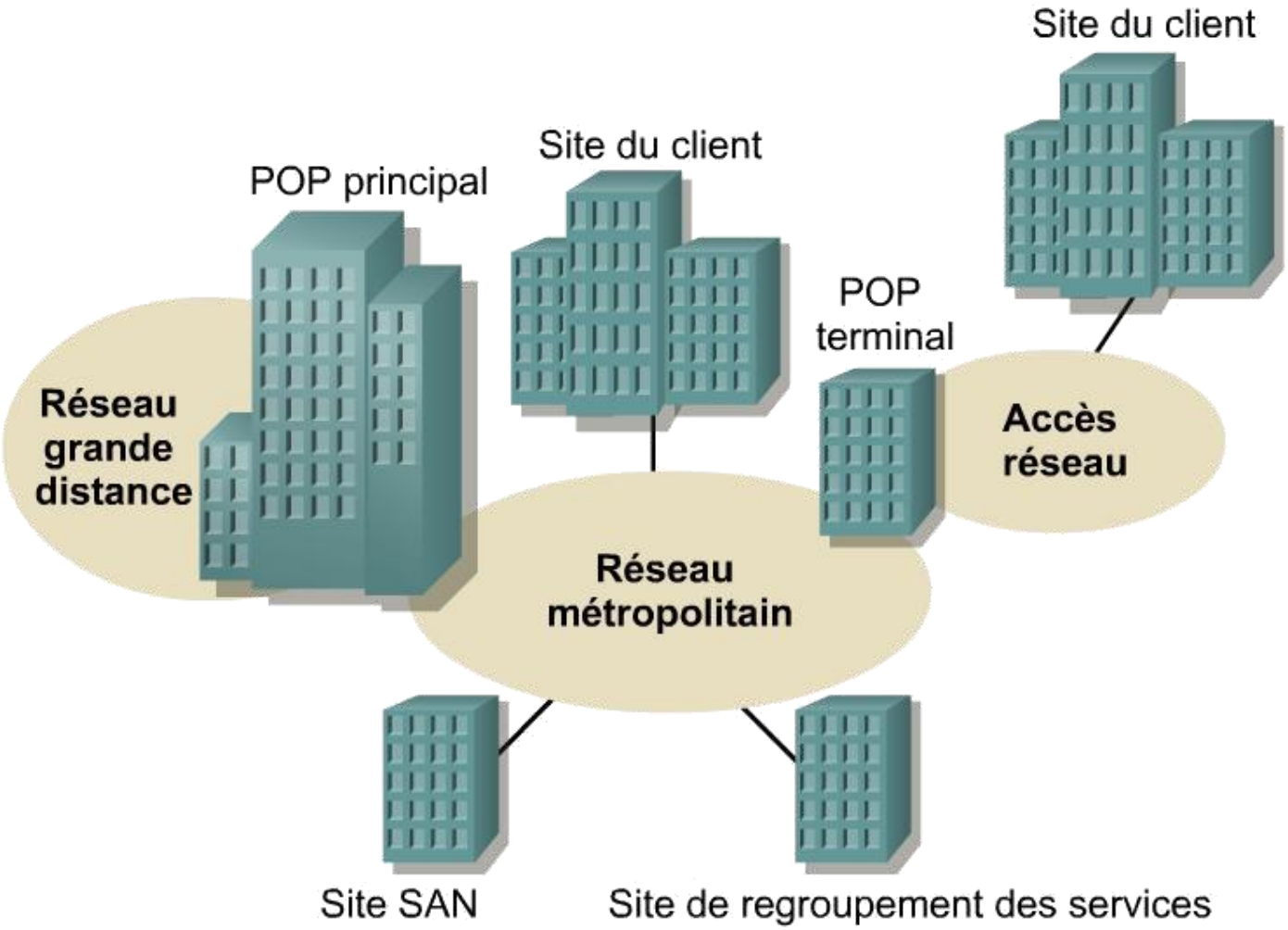
Serveur de communications



Modem CSU/DSU TA/NT1

Réseau métropolitain

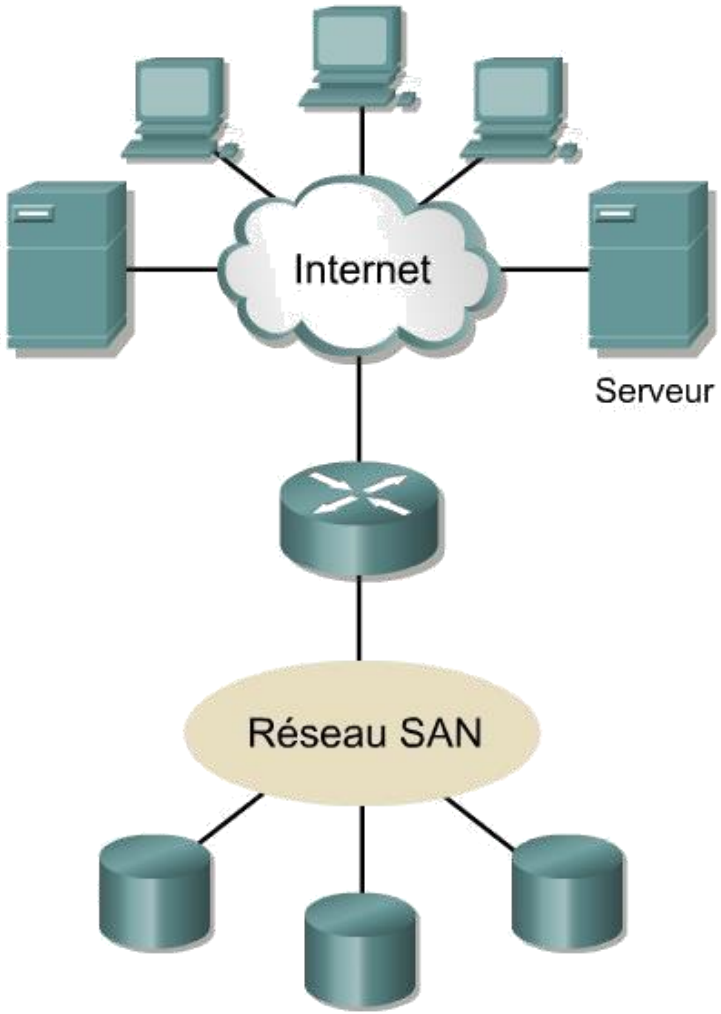
FIGURE 1



Réseau SAN

FIGURE

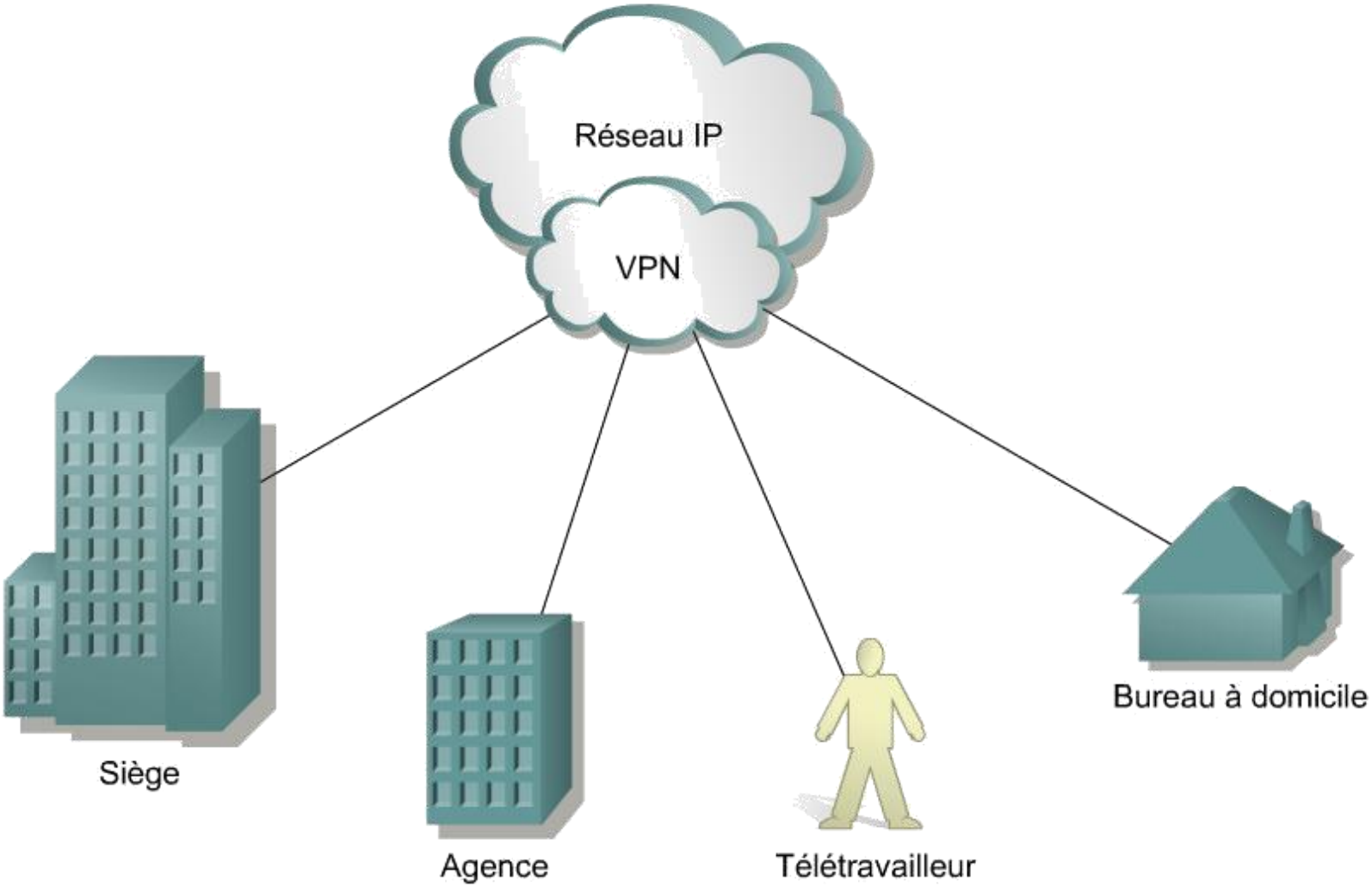
1



VPN Connections

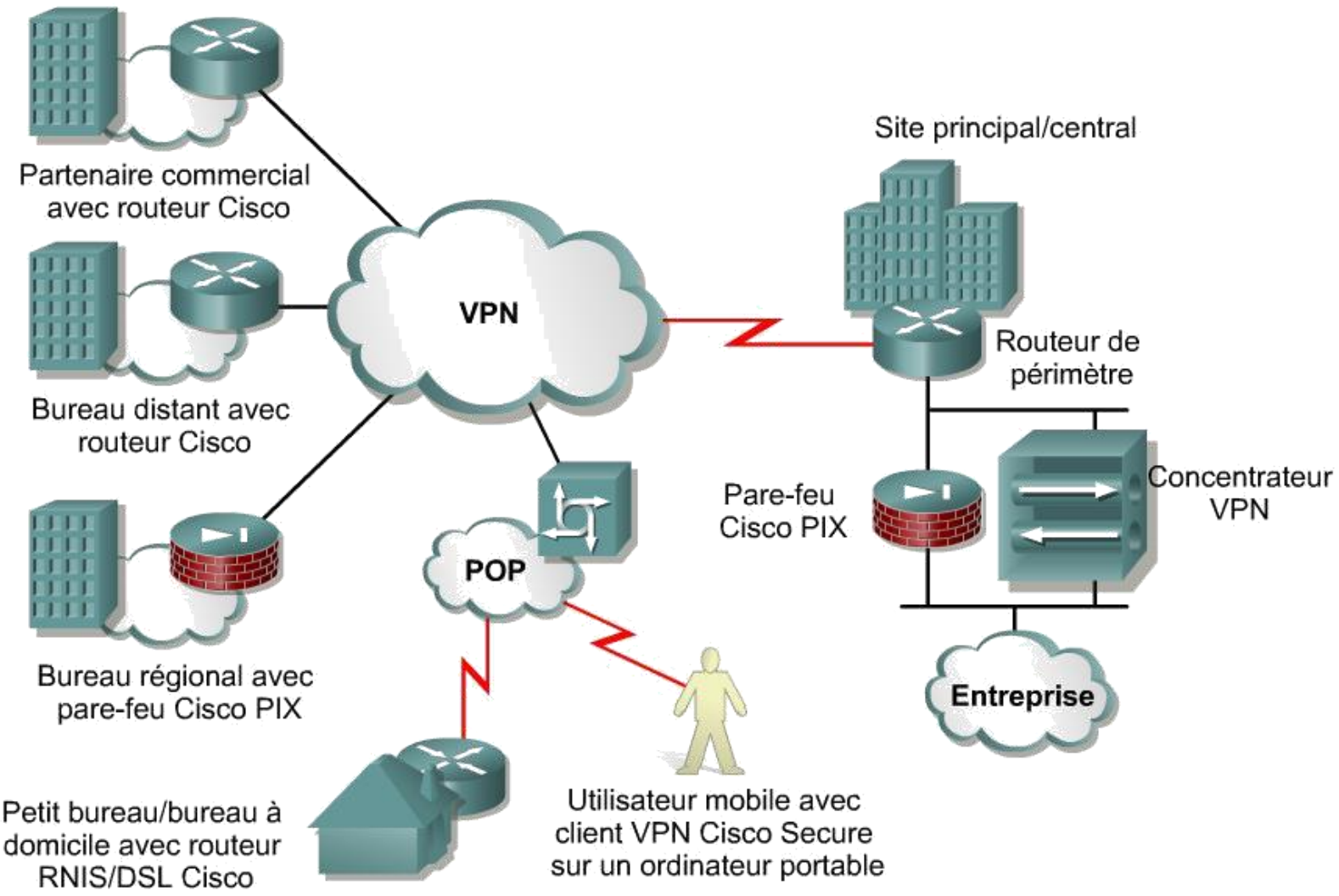
FIGURE

1



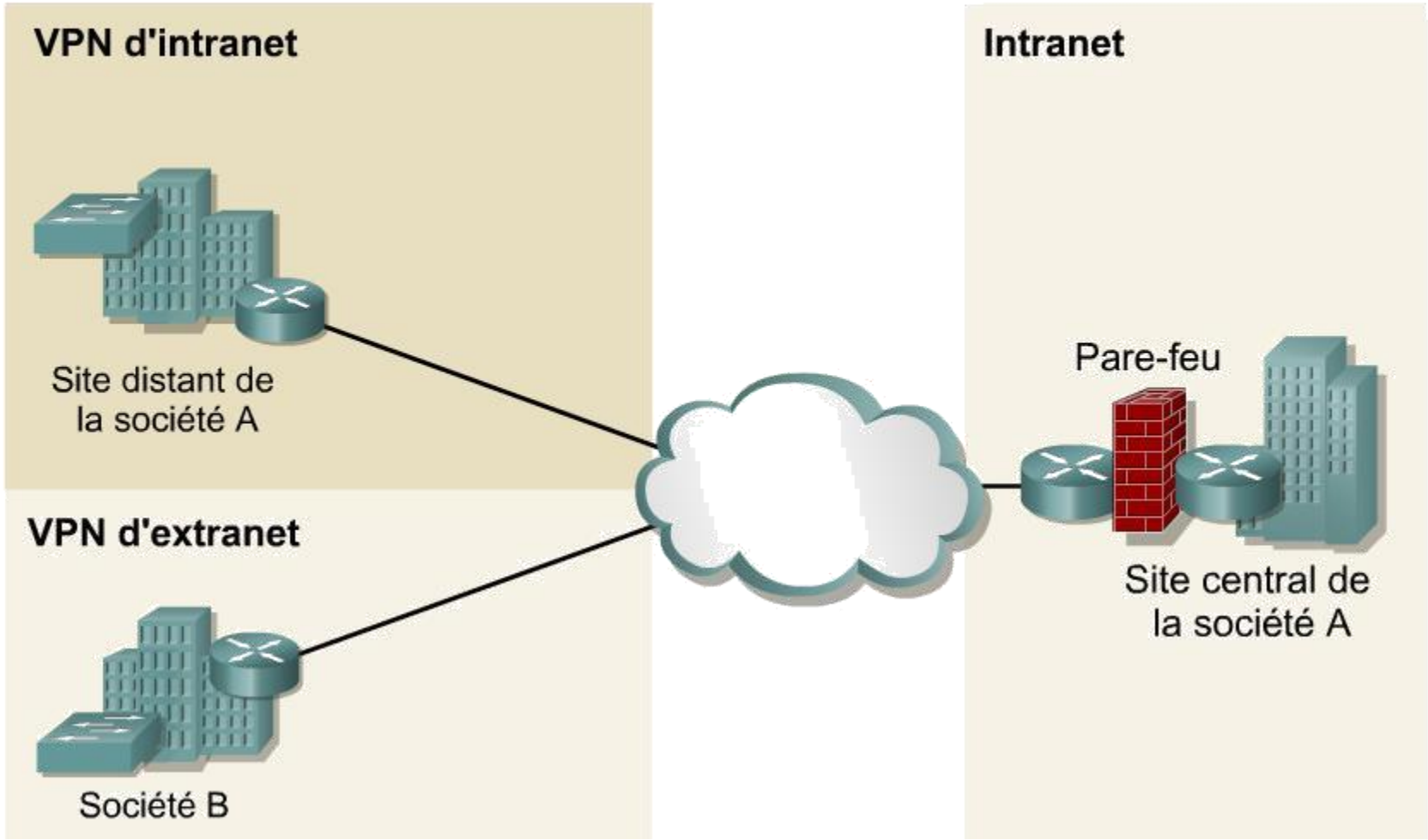
Technologies VPN

FIGURE 1



VPN d'intranets et d'extranets

FIGURE 1



Pourquoi la bande passante est-elle si importante ?

FIGURE

1

Pourquoi la bande passante est importante :

- La bande passante est limitée par des facteurs physiques et technologiques
- La bande passante n'est pas gratuite
- Les besoins en bande passante augmentent rapidement
- La bande passante est critique pour les performances du réseau

Analogie entre tuyaux et bande passante

FIGURES

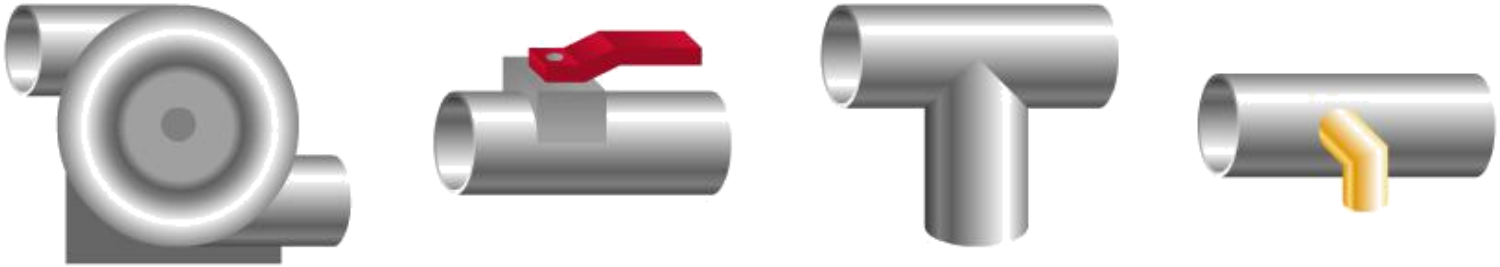
1

2

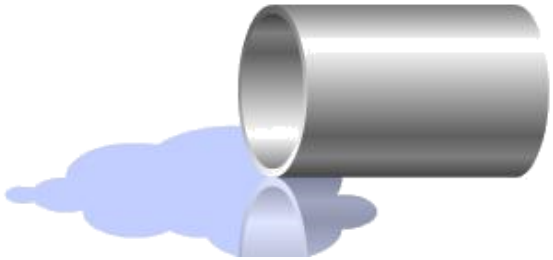
La bande passante est semblable au diamètre d'un tuyau.



Les équipements réseau correspondent aux pompes, aux valves, aux raccords et aux robinets.



Les paquets sont comparables à l'eau.



Analogie entre autoroutes et bande passante

FIGURES

1

2

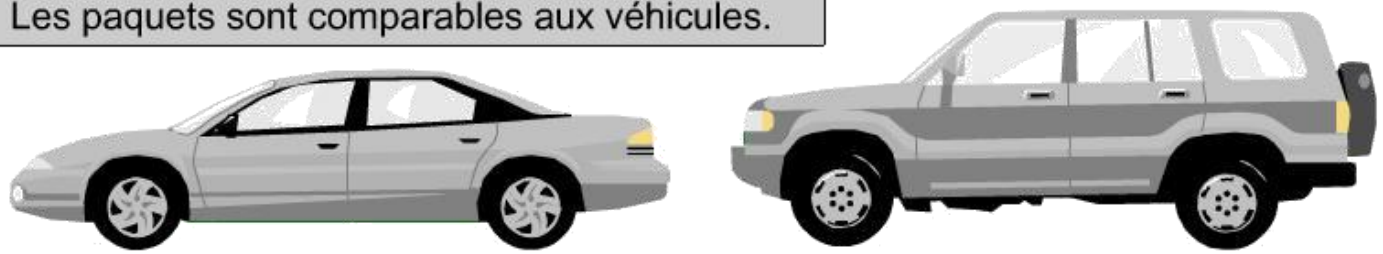
La bande passante peut être comparée au nombre de voies d'une autoroute.



Les équipements réseau correspondent aux bretelles, aux feux de signalisation, aux panneaux et aux cartes.



Les paquets sont comparables aux véhicules.



Unités de bande passante

FIGURE 1

Unité de bande passante	Abréviation	Équivalences
Bits par seconde	bits/s	1 bit/s = unité fondamentale
Kilobits par seconde	kbits/s	1 kbits/s = 1,000 bps = 10^3 bits/s
Mégabits par seconde	Mbits/s	1 Mbits/s = 1,000,000 bps = 10^6 bits/s
Gigabits par seconde	Gbits/s	1 Gbits/s = 1,000,000,000 bps = 10^9 bits/s
Térabits par seconde	Tbits/s	1 Tbits/s = 1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bits/s

Bandes passantes maximum et limitations de longueur

FIGURES

1

2

Types de médias	Bande passante théorique maximale	Distance théorique maximale
Câble coaxial de 50 ohms (Ethernet 10Base2 ; Ethernet à câble fin)	10 Mbits/s	185 m
Câble coaxial de 50 ohms (Ethernet 10Base5 ; câble Ethernet épais)	10 Mbits/s	500 m
Paire torsadée non blindée (UTP) de catégorie 5 (UTP) (Ethernet 10BaseT)	10 Mbits/s	100 m
Paire torsadée non blindée (UTP) de catégorie 5 (UTP) (Ethernet 100BaseTX)	100 Mbits/s	100 m
Paire torsadée non blindée (UTP) de catégorie 5 (UTP) (Ethernet 1000BaseTX)	1000 Mbits/s	100 m
Fibre optique multimode (62,5/125 m) (Ethernet 100BaseFX)	100 Mbits/s	220 m
Fibre optique multimode (62,5/125 m) (Ethernet 100BaseFX)	1000 Mbits/s	220 m
Fibre optique multimode (50/125 m) (Ethernet 1000BaseSX)	1000 Mbits/s	550 m
Fibre optique monomode (9/125 m) (Ethernet 1000BaseLX)	1000 Mbits/s	5000 m

Services WAN et bandes passantes

FIGURES

1

2

Service WAN	Utilisateur type	Bande passante
	Individus	56 kbits/s = 0.056 Mbits/s
	Individus, télétravailleurs et petites entreprises	128 kbits/s to 6.1 Mbits/s = 0.128 Mbits/s to 6.1 Mbits/s
	Télétravailleurs et petites entreprises	128kbits/s = 0.128 Mbits/s
	Petites institutions (écoles) et WAN fiables	56 kbits/s à 44 736 Mbits/s (U.S.) ou 34 368 Mbits/s (Europe) = 0,056 Mbits/s à 44 736 Mbits/s (U.S.) ou 34 368 Mbits/s (Europe)
T1	Grandes organisations	1.544 Mbits/s
E1	Grandes organisations	2.048 Mbits/s
T3	Grandes organisations	44.736 Mbits/s
E3	Grandes organisations	34.368 Mbits/s
STM-0 (OC-1)	Compagnies de téléphone ; backbones des opérateurs Télécom	51.840 Mbits/s
STM-1	Compagnies de téléphone ; backbones des opérateurs Télécom	155.52 Mbits/s
STM-1 (OC-3)	Compagnies de téléphone ; backbones	155.251 Mbits/s
STM-3	Compagnies de téléphone ; backbones des opérateurs Télécom	466.56 Mbits/s
STM-16 (OC-48)	Compagnies de téléphone ; backbones des opérateurs Télécom	2.488320 Gbits/s

Variables pouvant affecter le débit

FIGURE 1

Le débit < bande passante numérique d'un média

- PC (client)
- Serveur
- Les autres utilisateurs sur le réseau local
- Le routage à l'intérieur du " nuage "
- La conception, ou topologie, de tous les réseaux concernés
- Le type de données transmises
- L'heure du jour

Calcul du temps de transfert

FIGURE 1

Meilleur téléchargement

$$D = \frac{T}{BP}$$

Téléchargement type

$$D = \frac{T}{P}$$

BP	Bande passante théorique maximale de la liaison " la plus lente " entre l'hôte source et l'hôte de destination (mesurée en bits par seconde)
P	Débit effectif au moment du transfert (mesuré en bits par seconde)
D	Durée du transfert des fichiers (mesuré en secondes)
T	Taille de fichier en bits

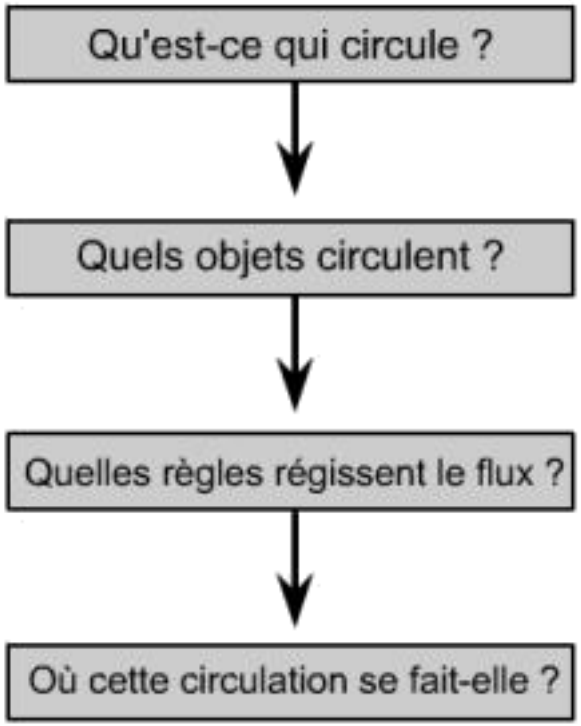
Analyse d'un réseau en couches

FIGURES

1

2

3



Comparaisons du réseau

FIGURES

1

2

3

Réseau	Ce qui circule	Sous quelle forme	Règles	Où ?
Eau	Eau	Chaude ; froide ; potable ; eau usée/égout	Règles d'accès (robinets) ; chasse d'eau ; ne pas jeter certains produits	Tuyaux
Autoroute	Véhicules	Camions, voitures, motocyclettes	Règles de circulation et règles de politesse	Routes et autoroutes
Courrier postal	Objets	Lettres (informations écrites) ; colis	Règles d'emballage et d'affranchissement	Boîtes postales, boîtes aux lettres, bureaux, camions, avions, facteurs
Téléphone	Informations	Langues parlées	Règles d'accès au téléphone et règles de politesse	Fils du système téléphonique, ondes électromagnétiques, etc.

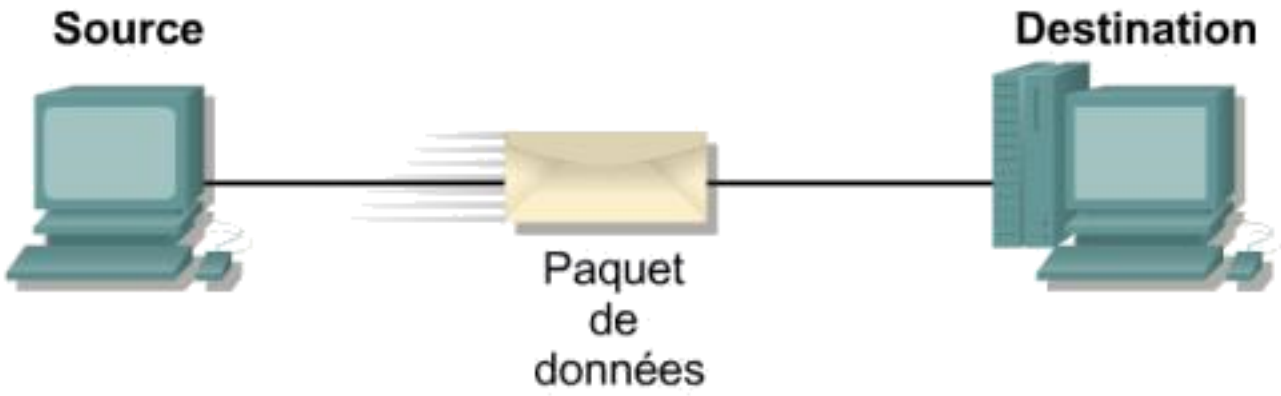
Communications réseau

FIGURES

1

2

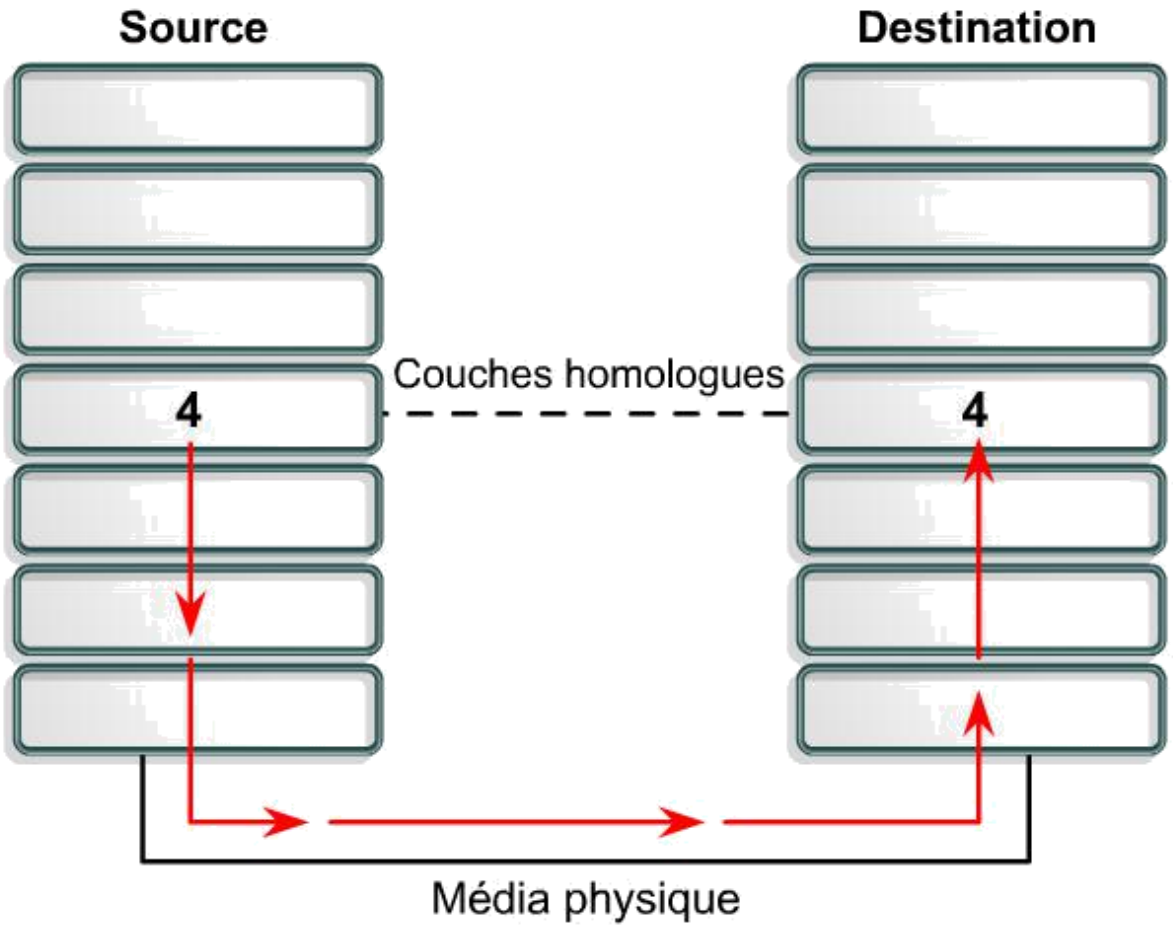
3



Communication sur couche

FIGURE

1



Avantages du modèle OSI

FIGURE 1



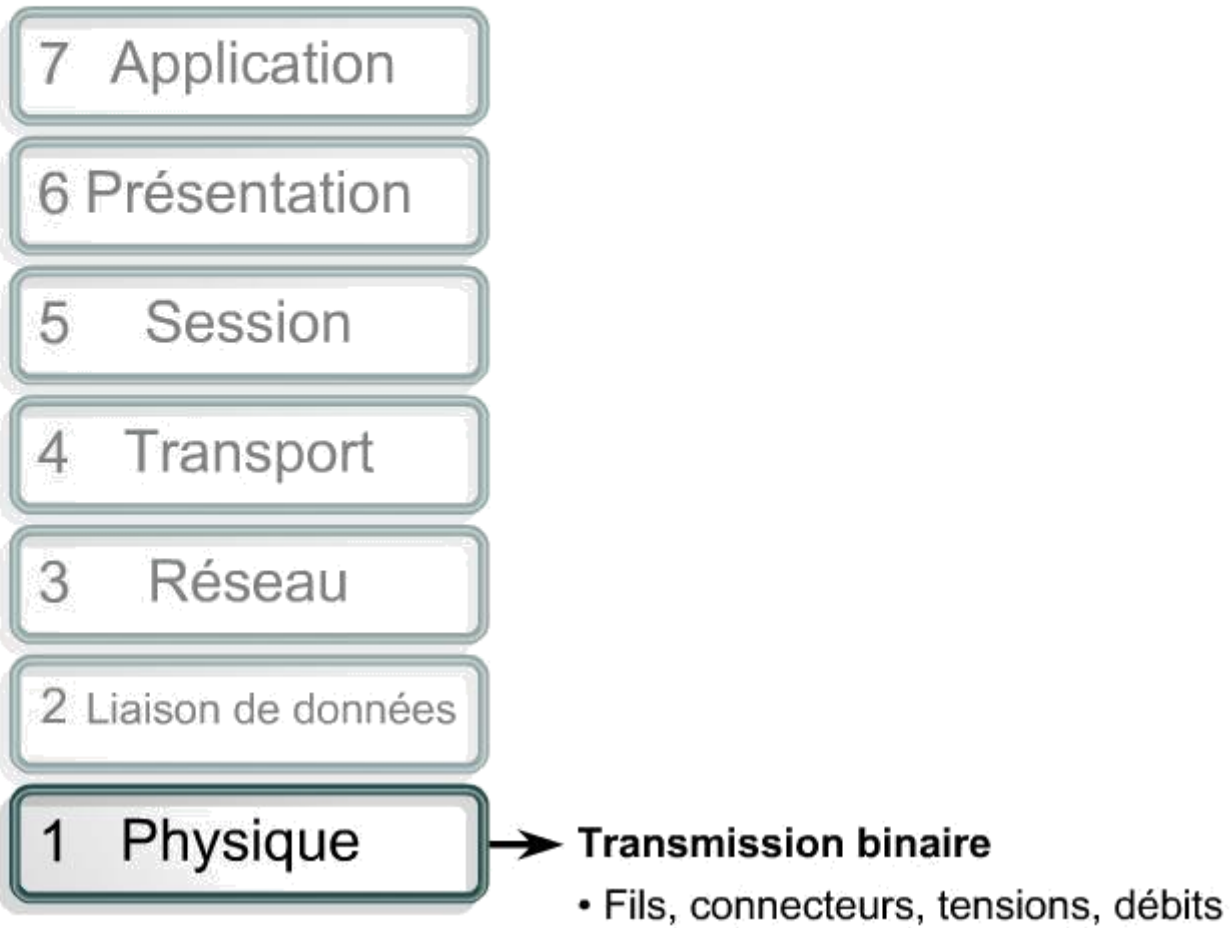
Avantages du modèle OSI :

- Il réduit la complexité.
- Il uniformise les interfaces.
- Il facilite la conception modulaire.
- Il assure l'interopérabilité de la technologie.
- Il accélère l'évolution.
- Il simplifie l'enseignement et l'acquisition des connaissances.

Le modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7



Le modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7



Contrôle de liaison direct, accès au média

- Assure un transfert fiable des données par le média
- Connectivité et sélection du chemin entre les systèmes hôtes.

Le modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7



Adresse réseau et détermination du meilleur chemin

- Assure un transfert fiable des données par le média
- Connectivité et sélection du chemin entre les systèmes hôtes.
- Adressage logique
- Acheminement au mieux

Le modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7



Connexions de bout en bout

- Concerne les problèmes de transport entre les hôtes
- Fiabilité du transport des données
- Établissement, maintien et terminaison des circuits virtuels
- Détection des pannes et reprise du contrôle du flux d'information

Le modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7



Communication entre les hôtes

• Établit, gère et ferme les sessions entre les applications

Le modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7



Représentation des données

- Lisibilité des données pour le système de destination
- Format des données
- Structures des données
- Négocie la syntaxe de transfert des données pour la couche application

Le modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4
5
6
7



Des processus réseau aux applications

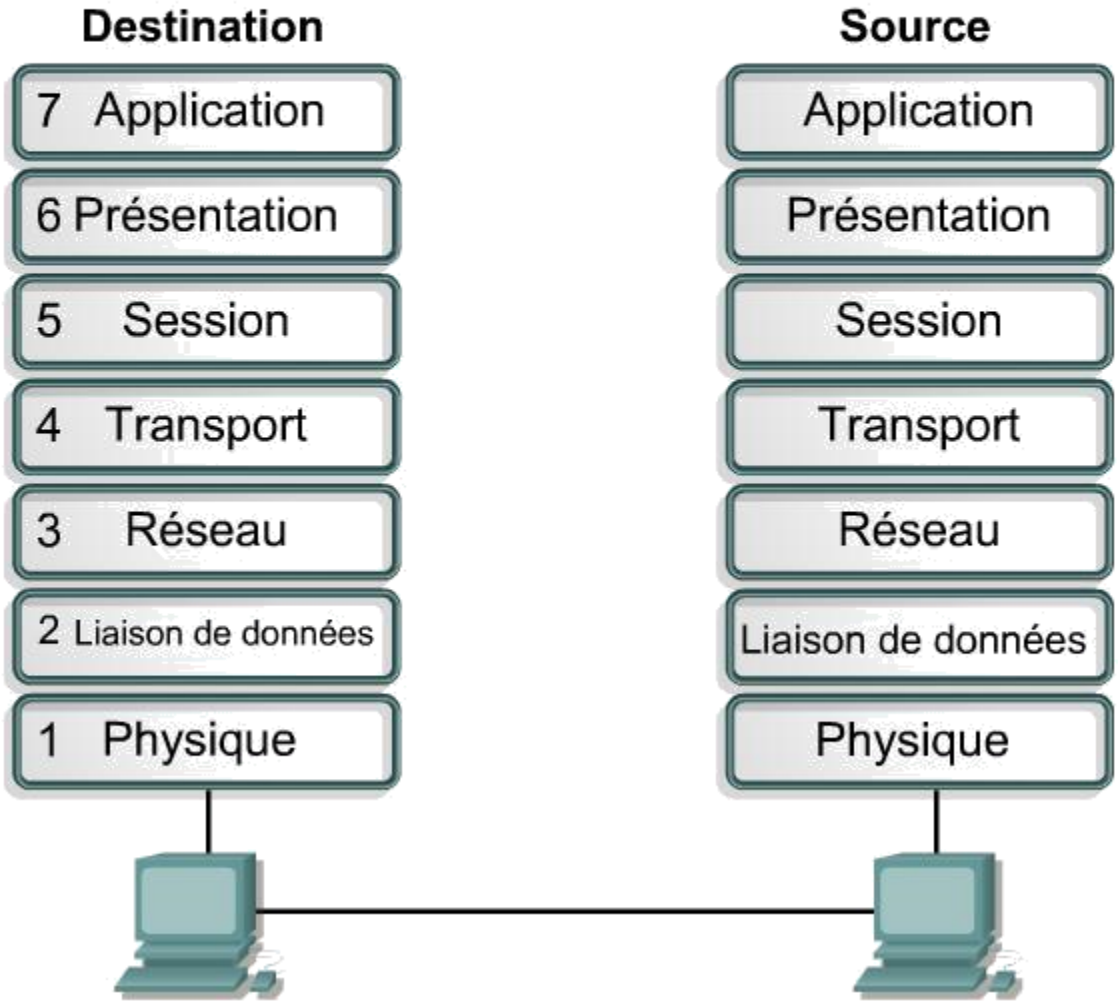
• Fournit des services aux processus d'application tels que le courrier électronique, le transfert de fichiers et l'émulation de terminal

Communications d'égal à égal

FIGURES

1

2

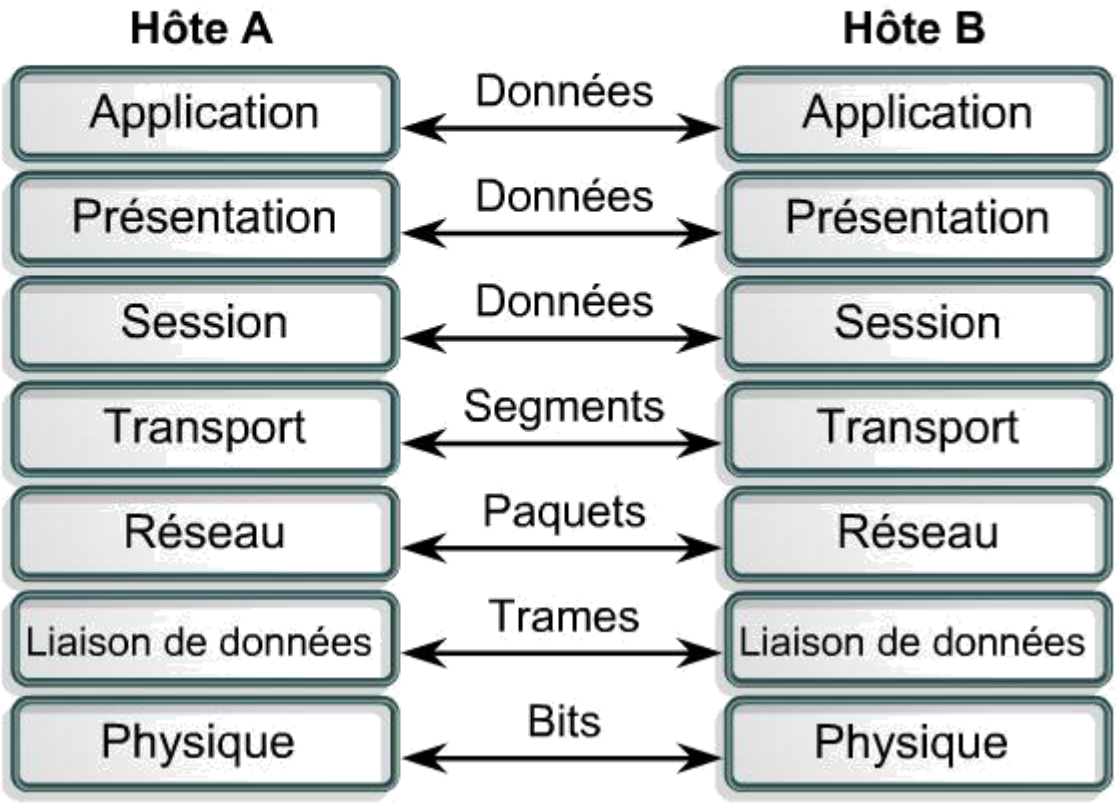


Communications d'égal à égal

FIGURES

1

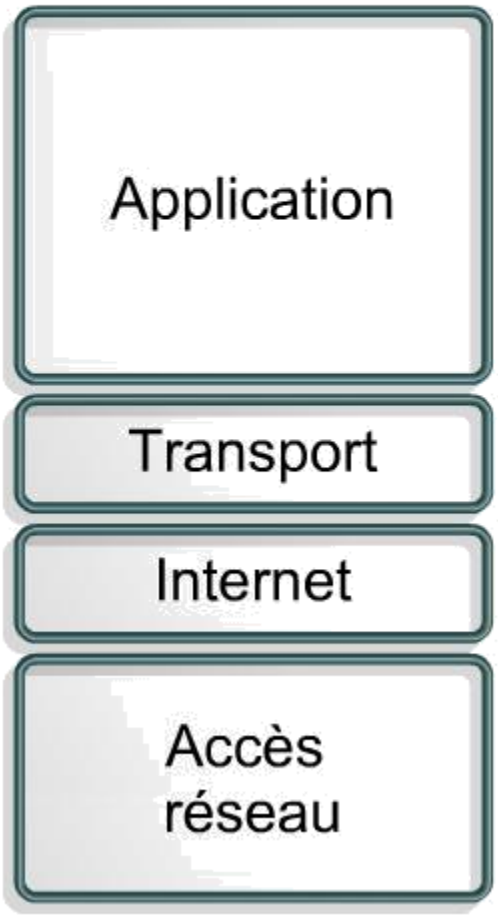
2



Le modèle TCP/IP

FIGURES

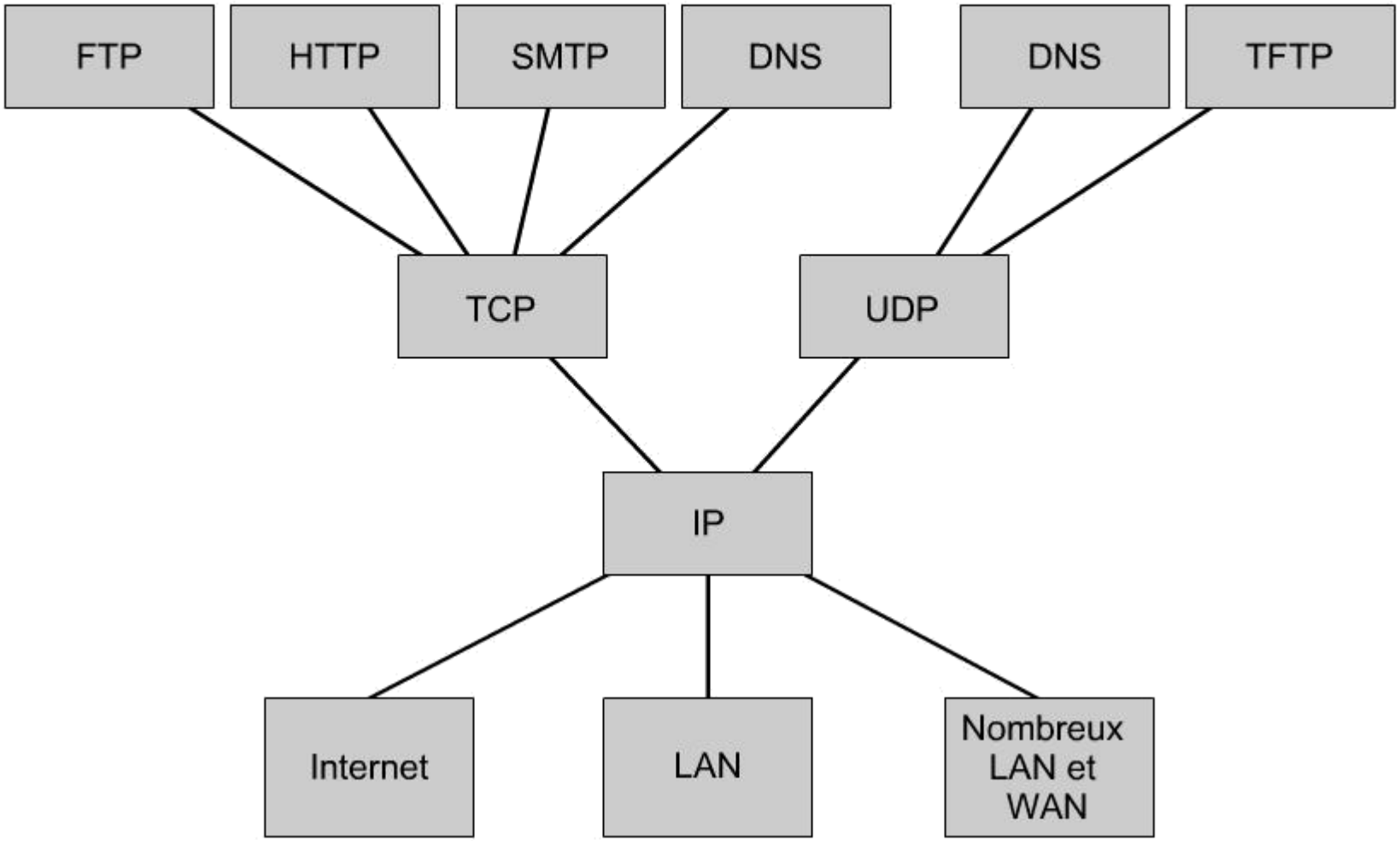
1
2
3
4



Protocoles TCP/IP communs

FIGURES

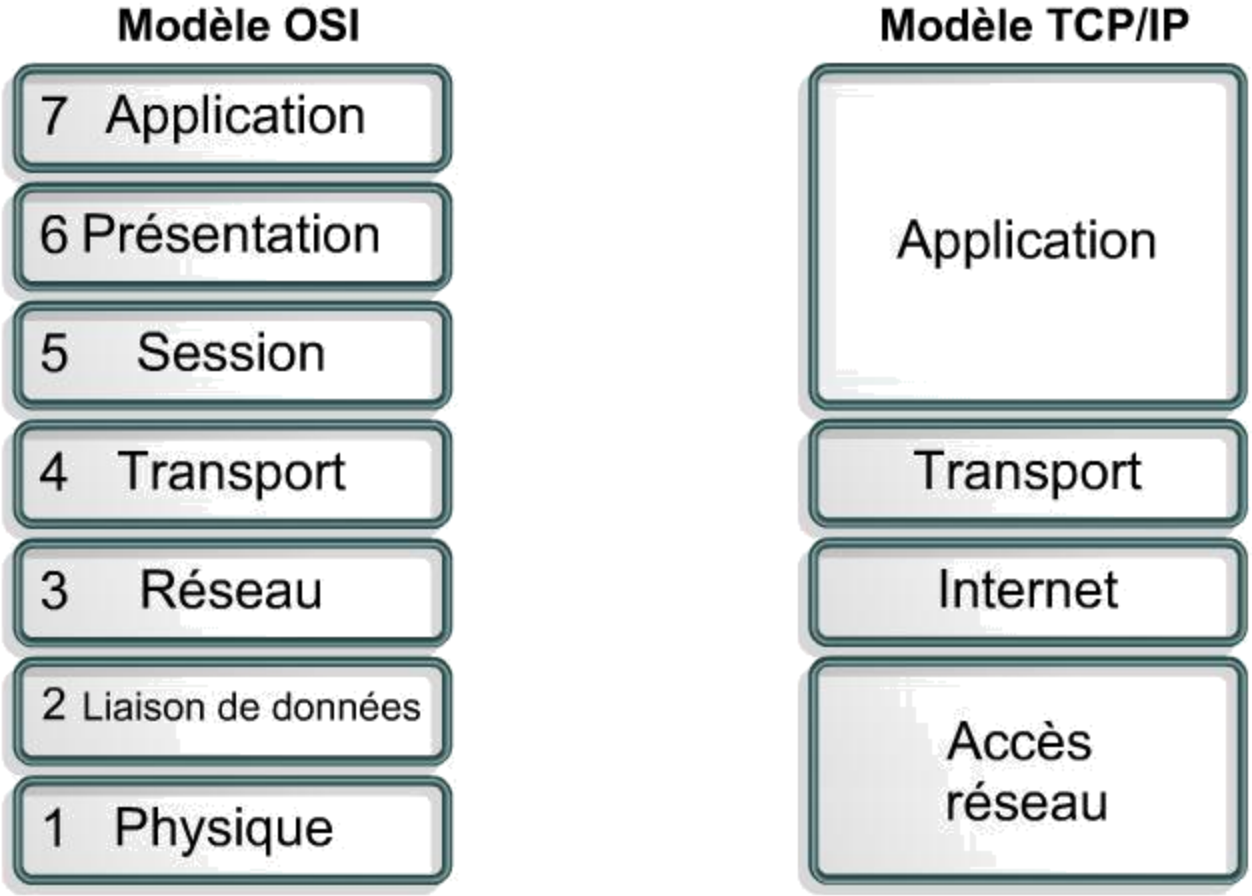
1
2
3
4

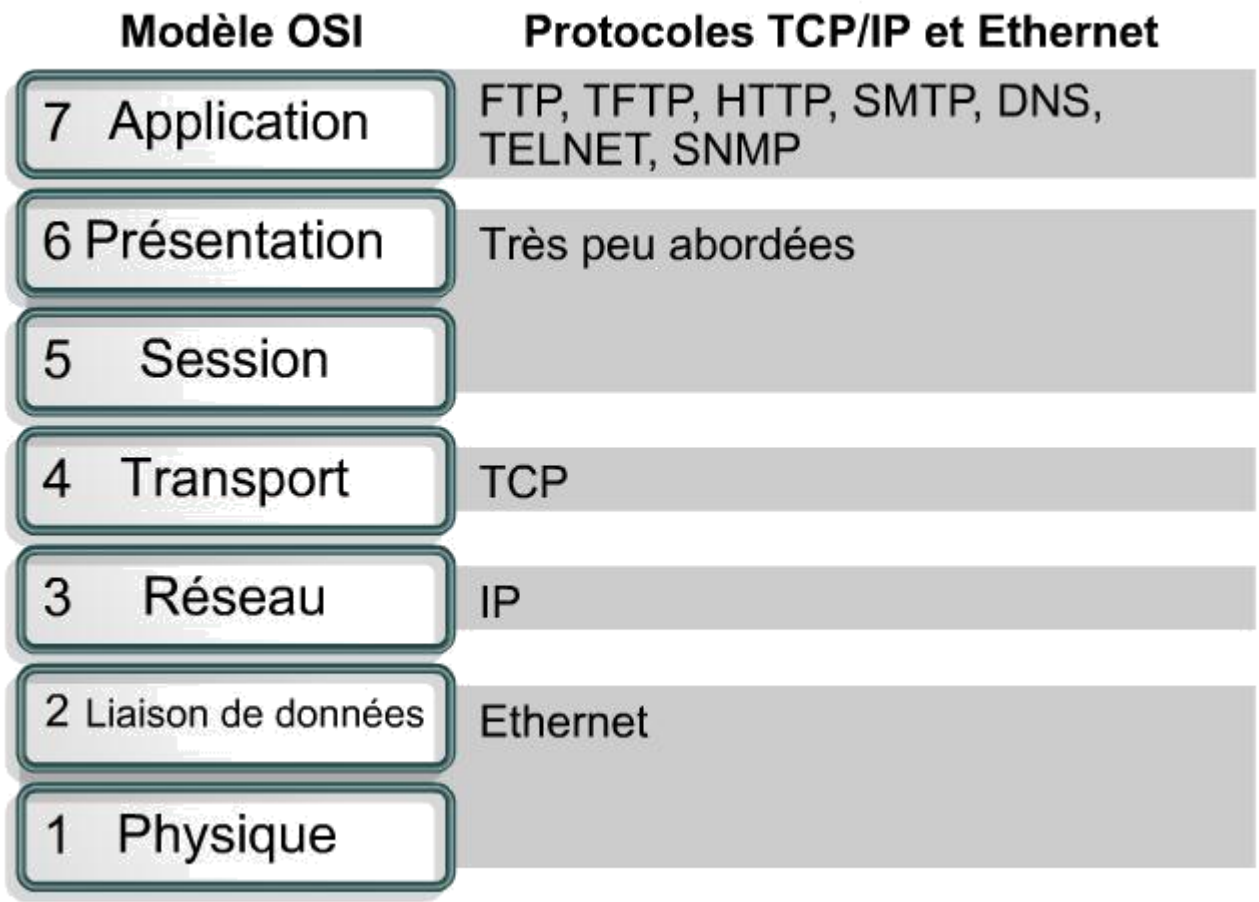


Comparaison du modèle TCP/IP et du modèle OSI

FIGURES

1
2
3
4




Modèle OSI
Protocoles TCP/IP et Ethernet
7 Application
FTP, TFTP, HTTP, SMTP, DNS, TELNET, SNMP
6 Présentation
Très peu abordées
5 Session
4 Transport
TCP
3 Réseau
IP
2 Liaison de données
Ethernet
1 Physique

Référence: Cisco CCNA 1

Copyright sur l'intégralité du contenu © 2003 Cisco Systems, Inc. Tous droits réservés.