



# Introduction aux réseaux

PRÉPARÉ PAR:  
**SEBBAR ANASS**

Année universitaire: 2024-2025

1

## Modèles inter-réseaux

Comprendre qu'un modèle de référence est un modèle conceptuel de la façon dont les communications devraient avoir lieu. Il traite tous les processus requis pour une communication efficace et les divise en groupes logiques appelés couches. Lorsqu'un système de communication est conçu de cette manière, il est connu sous le nom d'architecture hiérarchique ou en couches.

2

## Modèles inter-réseaux

Voici une liste des avantages les plus importants pour l'utilisation d'un modèle de référence:

- Il divise le processus de communication réseau en composants plus petits et plus simples, facilitant le développement, la conception et le dépannage des composants.
- Il permet le développement de plusieurs fournisseurs grâce à la standardisation des composants réseau.
- Il encourage la normalisation de l'industrie en définissant clairement les fonctions qui se produisent à chaque couche du modèle.
- Il permet à différents types de matériels et de logiciels de communication.
- Il empêche les changements dans une couche d'affecter d'autres couches pour accélérer le développement.

3

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle de référence OSI

OSI est un modèle logique, pas physique. Il s'agit essentiellement d'un ensemble de directives que les développeurs peuvent utiliser pour créer et implémenter des applications à exécuter sur un réseau. Il fournit également un cadre pour la création et l'implémentation de normes de réseau, de dispositifs et de schémas d'interconnexion de réseaux.

**L'OSI a sept couches différentes, divisées en deux groupes.** Les trois couches supérieures définissent la manière dont les applications dans les stations terminales communiqueront entre elles ainsi qu'avec les utilisateurs. Les quatre couches inférieures définissent la manière dont les données sont transmises de bout en bout.

4

## Modèles inter-réseaux

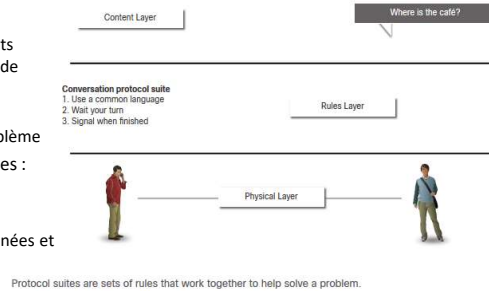
Les protocoles doivent pouvoir fonctionner avec d'autres protocoles.

protocole:

- Un groupe de protocoles interdépendants nécessaires pour exécuter une fonction de communication.
- Ensembles de règles qui fonctionnent ensemble pour aider à résoudre un problème

Les protocoles sont vus en termes de couches :

- Couches supérieures (Higher Layers)
- Couches inférieures (Lower Layers) - concernées par le déplacement des données et la fourniture de services aux couches supérieures



5

## Modèles inter-réseaux

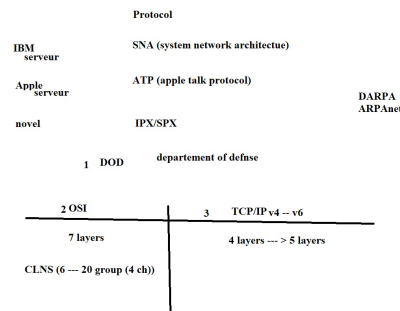
There are several protocol suites.

- **Internet Protocol or TCP/IP**- protocoles la plus courante et maintenue par l'Internet Engineering Task Force (IETF).
- **Open Systems Interconnection (OSI) protocols**- Développé par International Organization for Standardization (ISO) and the International Telecommunications Union (ITU).
- **AppleTalk**- Version de la suite propriétaire par Apple Inc.
- **Novell NetWare**- Suite propriétaire développée par Novell Inc.

TCP/IP Layer Name	TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell Netware
Application	HTTP, DNS, DHCP, FTP	ACSE, ROSE, TROSE, SESE	AFP	NDS
Transport	TCP, UDP	TP0, TP1, TP2, TP3, TP4	ATP, AEP, NBP, RTMP	SPX
Internet	IPv4, IPv6, ICMPv4, ICMPv6	CONP/CMNS, CLNP/CLNS	AARP	IPX
Network Access	Ethernet, ARP, WLAN			

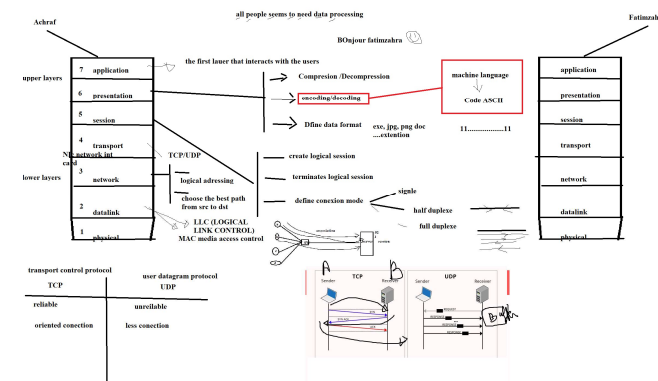
6

## Protocol



7

## Model OSI



8

## Modèles inter-réseaux

### Different models in literature

RFC 1122 <sup>[5]</sup> , Internet STD 3 (1989)	Cisco Academy <sup>[26]</sup>	Kurose, <sup>[36]</sup> Forouzan <sup>[37]</sup>	Comer, <sup>[38]</sup> Kozierok <sup>[39]</sup>	Stallings <sup>[40]</sup>	Tanenbaum <sup>[41]</sup>	Arpanet Reference Model (RFC 871 <sup>[5]</sup> )	OSI model
Four layers	Four layers	Five layers	Four+one layers	Five layers	Five layers	Three layers	Seven layers
"Internet model"	"Internet model"	"Five-layer Internet model" or "TCP/IP protocol suite"	"TCP/IP 5- layer reference model"	"TCP/IP model"	"TCP/IP 5-layer reference model"	"Arpanet reference model"	OSI model
Application	Application	Application	Application	Application	Application	Application/Process	Application Presentation Session
Transport	Transport	Transport	Transport	Host-to-host or transport	Transport	Host-to-host	Transport
Internet	Internetwork	Network	Internet	Internet	Internet		Network
Link	Network interface	Data link	Data link (Network interface)	Network access	Data link	Network interface	Data link
		Physical	(Hardware)	Physical	Physical		Physical

Source: [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_protocol\\_suite](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_protocol_suite)

9

## Modèles inter-réseaux

Voici une liste des avantages les plus importants pour l'utilisation d'un modèle de référence:

- Il divise le processus de communication réseau en composants plus petits et plus simples, facilitant le développement, la conception et le dépannage des composants.
- Il permet le développement de plusieurs fournisseurs grâce à la standardisation des composants réseau.
- Il encourage la normalisation de l'industrie en définissant clairement les fonctions qui se produisent à chaque couche du modèle.
- Il permet à différents types de matériels et de logiciels de communication.
- Il empêche les changements dans une couche d'affecter d'autres couches pour accélérer le développement.

10

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle de référence OSI

L'OSI a sept couches différentes, divisées en deux groupes. Les trois couches supérieures définissent la manière dont les applications dans les stations terminales communiqueront entre elles ainsi qu'avec les utilisateurs. Les quatre couches inférieures définissent la manière dont les données sont transmises de bout en bout.

OSI	
7	All
6	People
5	Sleeping
4	Through
3	Networking
2	Don't
1	Pass

11

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle de référence OSI

Le modèle de référence OSI comporte les sept couches suivantes:

- Couche d'application (couche 7)
- Couche de présentation (couche 6)
- Couche de session (couche 5)
- Couche de transport (couche 4)
- Couche réseau (couche 3)
- Couche de liaison de données (couche 2)
- Couche physique (couche 1)

12

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle de référence OSI

7. Application	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Application:</b> Gère les interfaces entre la machine et les utilisateurs</li> <li>• <b>Présentation:</b> assure la cohérence et l'indépendance des données transmises;</li> </ul>
6. Présentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Session:</b> - Etablir ou libérer les connexions</li> <li>- Elle gère la synchronisation des tâches utilisateurs</li> </ul>
5. Session	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transport:</b> - Elle segmente les messages longs en segments</li> <li>- Elle remise les segments sans erreur et en séquence,</li> <li>- Elle contrôle le flux</li> </ul>
4. Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réseau:</b> - Elle est chargée de l'adressage et le routage des paquets</li> <li>- Elle fractionne les segments en paquets</li> <li>- Elle gère le trafic sur le réseau</li> </ul>
3. Réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Liaison:</b> - Elle fractionne les paquets en trames</li> <li>- Elle gère la qualité de la transmission de données (détection et correction d'erreurs)</li> </ul>
2. Liaison	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Physique:</b> - Elle chargée de véhiculer les éléments binaires d'un bout à l'autre du support physique.</li> <li>- Elle adapte le signal binaire aux supports</li> </ul>
1. Physique	

13

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle de référence OSI

La figure ci-dessous montre les trois couches supérieures et leurs fonctions.

Application	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provides a user interface</li> </ul>
Presentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presents data</li> <li>• Handles processing such as encryption</li> </ul>
Session	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keeps different applications' data separate</li> </ul>

14

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle de référence OSI

La figure ci-dessous montre les quatre couches inférieures et leurs fonctions, vous pouvez voir que ce sont ces quatre couches inférieures qui définissent la façon dont les données sont transférées à travers les médias physiques comme le fil, le câble, la fibre optique, les commutateurs et les routeurs. Ces couches inférieures déterminent également comment reconstruire un flux de données à partir d'un hôte émetteur vers l'application d'un hôte de destination.

Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provides reliable or unreliable delivery</li> <li>• Performs error correction before retransmit</li> </ul>
Network	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provides logical addressing, which routers use for path determination</li> </ul>
Data Link	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combines packets into bytes and bytes into frames</li> <li>• Provides access to media using MAC address</li> <li>• Performs error detection not correction</li> </ul>
Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moves bits between devices</li> <li>• Specifies voltage, wire speed, and pinout of cables</li> </ul>

15

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle de référence OSI

La figure ci-dessous montre un résumé des fonctions définies à chaque couche du modèle OSI.

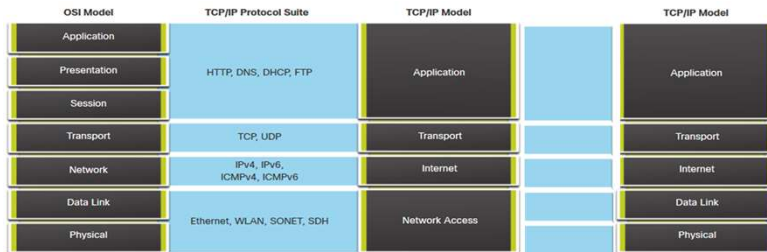
Application	• File, print, message, database, and application services
Presentation	• Data encryption, compression, and translation services
Session	• Dialog control
Transport	• End-to-end connection
Network	• Routing
Data Link	• Framing
Physical	• Physical topology

16

## Modèles inter-réseaux

### Le modèle TCP/IP

Le modèle Internet a été créé afin de répondre à un problème pratique, alors que le modèle OSI correspond à une approche plus théorique, et a été développé plus tôt dans l'histoire des réseaux. Le modèle OSI est donc plus facile à comprendre, mais le modèle TCP/IP est le plus utilisé en pratique. Il est préférable d'avoir une connaissance du modèle OSI avant d'aborder TCP/IP, car les mêmes principes s'appliquent, mais sont plus simples à comprendre avec le modèle OSI.



17

## Modèles inter-réseaux

### La Couche d'application

La couche Application fonctionne en tant qu'interface entre le programme d'application réel et la couche suivante en fournissant à l'application des moyens d'envoyer des informations à travers la pile de protocoles.

L'identification et la confirmation de la disponibilité du partenaire de communication et la vérification des ressources requises pour permettre le type de communication spécifié ont également lieu au niveau de la couche Application.

Les applications sont divisées en plusieurs catégories on cite par exemple:

- Transferts de fichiers
- Email
- Activation de l'accès à distance
- Activités de gestion de réseau
- Processus client / serveur
- Emplacement de l'information

18

## Modèles inter-réseaux

### La couche présentation

**La couche Présentation** tire son nom de son objectif: elle **présente des données à la couche Application** et est **responsable de la traduction des données** et de la **mise en forme du code**.

Les ordinateurs sont configurés pour recevoir ces données formatées de manière générique, puis les reformater dans leur état natif pour les lire. Un exemple de ce type de service de traduction se produit lors de la conversion d'anciennes données EBCDIC (Code d'échange décimal codé binaire étendu) en ASCII, le code standard américain pour l'échange d'informations (souvent prononcé "askee"). Il suffit donc de se rappeler qu'en fournissant des services de traduction, **la couche Présentation garantit que les données transférées à partir de la couche Application d'un système peuvent être lues par la couche Application d'une autre.**

Dans cet esprit, il s'ensuit que l'OSI inclurait des protocoles qui définissent comment les données standard doivent être formatées, ainsi des fonctions clés telles que la **compression de données, la décompression, le cryptage et le décryptage** sont également associées à cette couche. Certaines normes de la couche Présentation sont également impliquées dans les opérations multimédias.

19

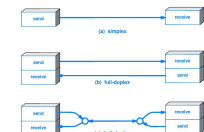
## Modèles inter-réseaux

### La couche Session

**La couche Session** est responsable de la configuration, de la gestion et du démontage des sessions entre les entités de la couche Présentation et de la séparation des données utilisateur. Le contrôle de la boîte de dialogue entre les périphériques se produit également sur cette couche.

La communication entre les différentes applications des hôtes de la couche Session, d'un client à un serveur, est coordonnée et organisée selon trois modes différents: simplex, half-duplex et full-duplex:

- **Simplex** est une simple communication à sens unique, un peu comme dire quelque chose et ne pas avoir de réponse.
- **La semi-duplex** est une communication bidirectionnelle réelle, mais elle peut avoir lieu dans une seule direction à la fois, empêchant l'interruption du dispositif de transmission.
- **Le full-duplex** est exactement comme une véritable conversation où les appareils peuvent transmettre et recevoir en même temps.

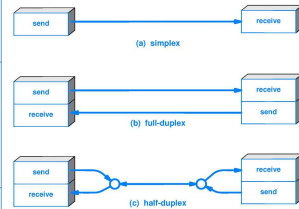


20

## Modèles inter-réseaux

### La couche Session (Comparison Chart)

Base de comparaison	Simplex	Half Duplex	Full Duplex
Direction de la communication	Unidirectionnel	Bidirectionnel, un à la fois	Bidirectionnel (Two-directional), simultanément
Send / Receive	L'expéditeur ne peut envoyer que des données	L'expéditeur (sender) peut envoyer et recevoir des données, mais une à la fois	L'expéditeur (sender) peut envoyer et recevoir des données simultanément
Performance	Mode de transmission le moins performant	Mieux que Simplex	Mode de transmission le plus performant
Exemple	Clavier et moniteur	Talkie walkie	Téléphone



21

## Modèles inter-réseaux

### La couche transport

La couche Transport segmente et réassemble les données en un seul flux de données. Les services situés à cette couche prennent toutes les diverses données reçues des applications de couche supérieure, puis les combinent dans le même flux de données concis. Ces protocoles fournissent des services de transport de données de bout en bout et peuvent établir une connexion logique entre l'hôte émetteur et l'hôte de destination sur un inter-réseau.

Une paire de protocoles bien connus appelés TCP et UDP font partie intégrante de cette couche

22

## Modèles inter-réseaux

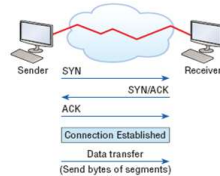
### La couche transport

La couche de transport peut être sans connexion ou orientée connexion.

La session de communication orientée connexion avec un périphérique distant est connue sous le nom de **callsetup** ou a (**Three-Way Handshake**).

Une fois ce processus terminé, le transfert de données se produit, et quand il est terminé, une terminaison d'appel a lieu pour démonter le circuit virtuel.

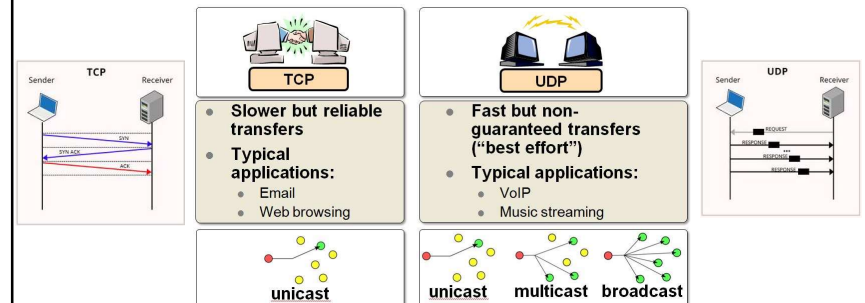
La figure ci-dessous illustre une session fiable typique entre les systèmes émetteurs et récepteurs:



23

## Modèles inter-réseaux

### La couche transport



24

## Modèles inter-réseaux

### La couche réseau

La couche réseau, ou couche 3, gère l'adressage du périphérique, suit l'emplacement des périphériques sur le réseau et détermine la meilleure façon de déplacer les données. Cela signifie qu'il appartient à la couche réseau de transporter le trafic entre les périphériques qui ne sont pas connectés localement. Les routeurs, qui sont des dispositifs de couche 3, sont spécifiés sur cette couche et fournissent les services de routage dans un inter-réseau.

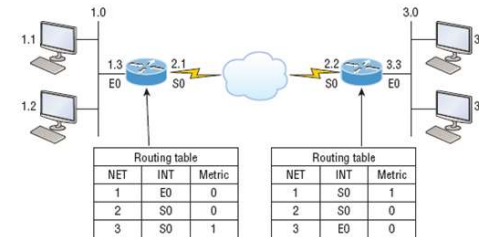
Les protocoles qui envoient des paquets de mise à jour de route sont appelés protocoles de routage; les plus importants sont RIP, RIPv2, EIGRP, BGP et OSPF. Les paquets de mise à jour d'itinéraire sont utilisés pour créer et gérer des tables de routage.

25

## Modèles inter-réseaux

### La couche réseau

La figure ci-dessous montre un exemple de table de routage. La table de routage que chaque routeur conserve et renvoie contient les informations suivantes:



26

## Modèles inter-réseaux

### La couche réseau

**Adresses réseau :** Adresses réseau spécifiques au protocole. Un routeur doit gérer une table de routage pour les protocoles de routage individuels, car chaque protocole routé conserve la trace d'un réseau avec un schéma d'adressage différent. Par exemple, les tables de routage pour IP, IPv6 et IPv4 sont complètement différentes, de sorte que le routeur conserve une table pour chacun.

**Interface:** Interface de sortie qu'un paquet prendra lorsqu'il est destiné à un réseau spécifique.

**Métrique:** Distance jusqu'au réseau distant. Différents protocoles de routage utilisent différentes manières de calculer cette distance.

27

## Modèles inter-réseaux

### La couche réseau

Voici quelques caractéristiques de routeur que vous ne devriez jamais oublier:

- Par défaut, les routeurs ne transfèrent aucun paquet de diffusion ou de multidiffusion.
- Les routeurs utilisent l'adresse logique dans un en-tête de couche réseau pour déterminer le routeur du tronçon suivant vers lequel transférer le paquet.
- Les routeurs peuvent utiliser des listes d'accès, créées par un administrateur, pour contrôler la sécurité en fonction des types de paquets autorisés à entrer ou quitter une interface.
- Les routeurs peuvent fournir des fonctions de pontage de couche 2 si nécessaire et peuvent acheminer simultanément via la même interface.
- Les périphériques de couche 3 (dans ce cas, les routeurs) fournissent des connexions entre des réseaux locaux virtuels (VLAN).
- Les routeurs peuvent fournir une qualité de service (QoS) pour des types spécifiques de trafic réseau.

28

## Modèles inter-réseaux

### La couche de liaison de données

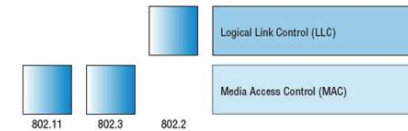
La couche de liaison de données assure la transmission physique des données et gère la notification d'erreur, la topologie du réseau et le contrôle de flux. Cela signifie que la couche Liaison de données garantit que les messages sont transmis au périphérique approprié sur un réseau local à l'aide d'adresses matérielles et convertit les messages de la couche réseau en bits que la couche physique doit transmettre.

29

## Modèles inter-réseaux

### La couche de liaison de données

La figure montre la couche Data Link avec les spécifications Ethernet et IEEE.



30

## Modèles inter-réseaux

### La couche de liaison de données

La sous-couche de **contrôle d'accès au support** (**Media Access Control** en anglais ou **MAC**) est la moitié basse de la couche de liaison de données du modèle OSI, selon les standards de réseaux informatiques IEEE 802.x. Elle sert d'interface entre la partie logicielle contrôlant la liaison d'un nœud (Contrôle de la liaison logique) et la couche physique (matérielle).

La sous-couche de **contrôle de la liaison logique** est la moitié haute de la couche de liaison de données du modèle OSI. Elle permet de fiabiliser le protocole MAC par un contrôle d'erreur et un contrôle de flux.

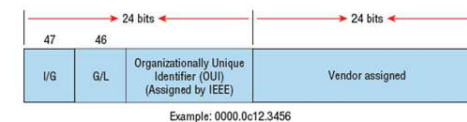
31

## Modèles inter-réseaux

### La couche de liaison de données

#### Adressage Ethernet

Une **adresse MAC** (Medium Access Control), parfois nommée **adresse physique**, est un identifiant physique stocké dans une carte réseau ou une interface réseau similaire. À moins qu'elle n'ait été modifiée par l'utilisateur, elle est unique au monde.



L'identificateur organisationnel unique (OUI) est attribué par l'IEEE à une organisation. Il est composé de 24 bits, ou 3 octets, et il assigne à son tour une adresse administrée globalement composée de 24 bits, ou 3 octets, supposément unique à chaque adaptateur fabriqué par une organisation.

32



## Modèles inter-réseaux

### La couche de liaison de données

#### Adressage Ethernet

Le bit de poids fort est le bit Individual / Group (I / G). Quand il a une valeur de 0, on peut supposer que l'adresse est l'adresse MAC d'un périphérique et qu'il pourrait bien apparaître dans la partie source de l'en-tête MAC. Quand c'est un 1, on peut supposer que l'adresse représente une adresse de diffusion ou de multidiffusion dans Ethernet.

Le bit suivant est le bit global / local, parfois appelé bit G / L ou bit U / L, où U signifie universel. Lorsqu'il est défini sur 0, ce bit représente une adresse administrée globalement, comme attribué par l'IEEE, mais lorsqu'il s'agit d'un 1, il représente une adresse administrée localement.

Les 24 bits d'ordre inférieur d'une adresse Ethernet représentent un code administré localement ou assigné par le fabricant. Cette partie commence généralement avec 24 0s pour la première carte faite et continue dans l'ordre jusqu'à ce qu'il y ait 24 1s pour la dernière carte (16,777,216e) faite. Vous constaterez que de nombreux fabricants utilisent ces mêmes six chiffres hexadécimaux que les six derniers caractères de leur numéro de série sur la même carte.

33

## Modèles inter-réseaux

### La couche physique

Finalement en arrivant en bas, nous trouvons que la couche Physique fait deux choses: elle envoie des bits et reçoit des bits. Les bits viennent seulement dans les valeurs de 1 ou 0.

La couche Physique communique directement avec les différents types de supports de communication actuels. Différents types de médias représentent ces valeurs de bits de différentes manières.

34

## Modèles inter-réseaux

### Les couches du modèle OSI

Couches du modèle OSI	
7. Application	BGP · DHCP · DNS · FTP · FTPS · FXP · Gemini · Gopher · H.323 · HTTP · HTTPS · IMAP · IPP · IRC · LDAP · LMTP · MODBUS · NFS · NNTP · POP · RDP · RTSP · SILC · SIMPLE · SIP · SMB-CIFS · SMTP · SNMP · SOAP · SSH · TCAP · Telnet · TFTP · VoIP · Web · WebDAV · XMPP
6. Présentation	AFP · ASCII · ASN.1 · HTML · MIME · NCP · TDI · TLS · TLV (en) · Unicode · UUCP · Vidéotex · XDR · XML
5. Session	AppleTalk · DTLS · NetBIOS · RPC · RSerPool · SOCKS
4. Transport	DCCP · RSVP · RTP · SCTP · SPX · TCP · UDP
3. Réseau	ARP · Babel · BOOTP · CLNP · ICMP · IGMP · IPv4 · IPv6 · IPX · IS-IS · NetBEUI · NDP · RIP · EIGRP · OSPF · RARP · X.25
2. Liaison	Anneau à jeton (token ring) · Anneau à jeton adressé (Token Bus) · ARINC 429 · AFDX · ATM · Bitnet · CAN · Ethernet · FDDI · Frame Relay · HDLC · PC · IEEE 802.3ad (LACP) · IEEE 802.1aq (SPB) · LLC · LocalTalk · MIL-STD-1553 · PPP · STP · Wi-Fi · X.21
1. Physique	4B5B · ADSL · BHDn · Bluetooth · Câble coaxial · Codage bipolaire · CSMA/CA · CSMA/CD · DSSS · E-carrier · EIA-232 · EIA-422 · EIA-449 · EIA-485 · FHSS · HomeRF · IEEE 1394 (FireWire) · IrDA · ISDN · Manchester · Manchester différentiel · Miller · MLT-3 · NRZ · NRZI · NRZM · Paire torsadée · PDH · SDH · SDSL · SONET · SPI · T-carrier · USB · VDSL · VDSL2 · V.21-V.23 · V.42-V.90 · Wireless USB · 10BASE-T · 10BASE2 · 10BASE5 · 10BASE5-TX · 100BASE-T
Articles liés	Pile de protocoles · Modèle Internet · Couche 8

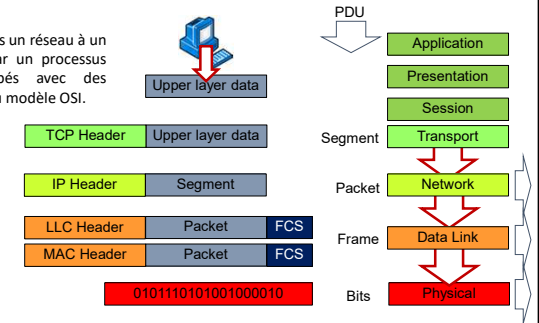
35

## Modèles inter-réseaux

### Encapsulation des données

Lorsqu'un hôte transmet des données à travers un réseau à un autre périphérique, les données passent par un processus appelé encapsulation et sont enveloppés avec des informations de protocole à chaque couche du modèle OSI.

La Figure montre les PDU (Protocol data unit) et comment elles attachent des informations de contrôle à chaque couche.



36

## Modèles inter-réseaux

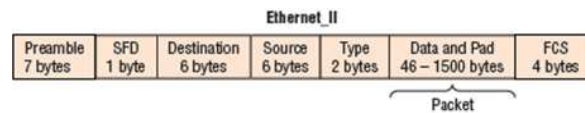
### La couche de liaison de données

#### La trame Ethernet

**Préambule** Un motif 1,0 alternatif fournit une horloge de 5 MHz au début de chaque paquet, ce qui permet aux dispositifs de réception de verrouiller le flux binaire entrant.

**Start Frame Delimiter (SFD) / Synch** Le préambule est de sept octets et le SFD est d'un octet (synch). Le SFD est 10101011, où la dernière paire de 1 permet au récepteur d'entrer dans le motif alternatif 1,0 quelque part au milieu et de se synchroniser encore pour détecter le début des données.

**Adresse de destination (DA)** Elle transmet une valeur de 48 bits en utilisant le bit le moins significatif (LSB) en premier. Le DA est utilisé par les stations réceptrices pour déterminer si un paquet entrant est adressé à un nœud particulier. L'adresse de destination peut être une adresse individuelle ou une adresse MAC de diffusion ou de multidiffusion. Rappelez-vous qu'une émission est 1s-all Fs en hexadécimal et est envoyée à tous les appareils. Une multidiffusion est envoyée uniquement à un sous-ensemble similaire de nœuds sur un réseau.



37

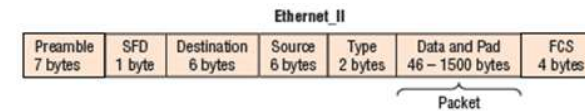
## Modèles inter-réseaux

### La couche de liaison de données

#### La trame Ethernet

**Adresse source (SA)** La SA est une adresse MAC 48 bits utilisée pour identifier le périphérique émetteur, et elle utilise le bit le moins significatif en premier. Les formats d'adresses de diffusion et de multidiffusion sont illégaux dans le domaine SA.

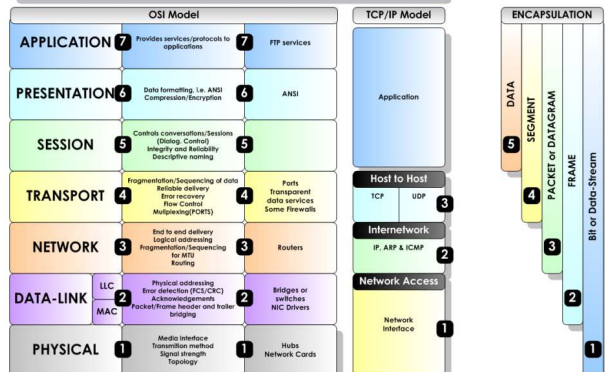
**Séquence de contrôle de trame (FCS)** FCS est un champ à la fin de la trame qui est utilisé pour stocker la réponse de contrôle de redondance cyclique (CRC). Le CRC est un algorithme mathématique qui est exécuté lorsque chaque image est construite sur la base des données de la trame. Lorsqu'un hôte destinataire reçoit la trame et exécute le CRC, la réponse doit être la même. Si ce n'est pas le cas, la trame est ignorée, en supposant que des erreurs se sont produites.



38

## Modèles inter-réseaux

### The OSI Model (Open Systems Interconnection)

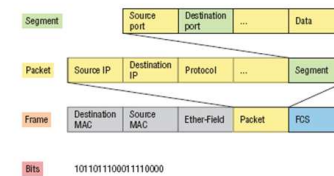


39

## Modèles inter-réseaux

### Encapsulation des données

La figure explique cela plus en détail en utilisant l'adressage de chaque couche



**Séquence de contrôle de trame (FCS)** FCS est un champ à la fin de la trame qui est utilisé pour stocker la réponse de contrôle de redondance cyclique (CRC).

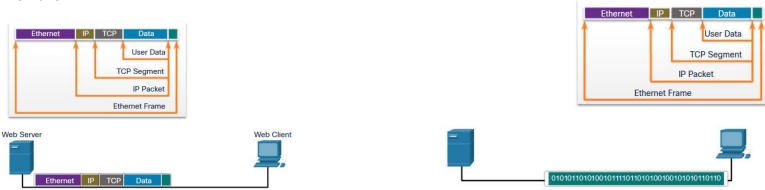
**Le CRC** est un algorithme mathématique qui est exécuté lorsque chaque trame est construite sur la base des données de la trame. Lorsqu'un hôte destinataire reçoit la trame et exécute le CRC, la réponse doit être la même. Si ce n'est pas le cas, la trame est ignorée, en supposant que des erreurs se sont produites.

40

## Modèles inter-réseaux

### Encapsulation des données

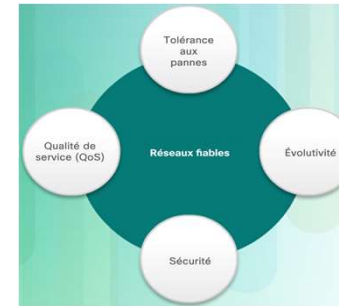
- Transporte des bits sur le support réseau
- Cette couche accepte une trame complète de la couche liaison de données et la code sous la forme d'une série de signaux transmis au support local.
- C'est la dernière étape du processus d'encapsulation.
- Le périphérique suivant dans le chemin d'accès à la destination reçoit les bits et re-encapsule le cadre, puis décide quoi en faire.



- A web server encapsulating and sending a web page to a client.
- A client de-encapsulating the web page for the web browser

41

## Architecture Réseaux



- Architecture réseau désigne les technologies qui prennent en charge l'infrastructure qui fait transiter les données sur le réseau.
- Il existe quatre caractéristiques de base que les architectures sous-jacentes doivent prendre en considération si elles veulent répondre aux attentes des utilisateurs :
  - Tolérance aux pannes
  - Évolutivité (Scalability)
  - Qualité de service (QoS)
  - Sécurité

42

## Architecture Réseaux

### Tolérance aux pannes

- Un réseau tolérant aux pannes limite l'impact d'une panne en limitant le nombre de périphériques affectés.
- Plusieurs chemins d'accès sont nécessaires pour la tolérance aux pannes.
- Les réseaux fiables assurent la redondance en mettant en œuvre un réseau à commutation de paquets. La commutation de paquets fractionne le trafic en paquets qui sont acheminés sur un réseau. Chaque paquet peut théoriquement prendre un chemin différent vers la destination.
- Ce n'est pas possible avec les réseaux à commutation de circuits qui établissent des circuits dédiés.

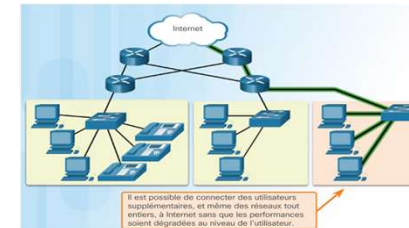


43

## Architecture Réseaux

### Évolutivité

- Un réseau évolutif est en mesure de s'étendre rapidement et facilement afin de prendre en charge de nouveaux utilisateurs et applications sans que cela n'affecte les performances des services pour les utilisateurs existants.
- Les concepteurs de réseaux suivent les standards et protocoles acceptés afin de rendre les réseaux évolutifs.



44

## Architecture Réseaux

### Qualité de service

- Les transmissions voix et vidéo sont plus exigeantes en matière de prestation de service.
- Avez-vous déjà regardé une vidéo en direct saccadée ? Cela se produit lorsque la demande en bande passante est supérieure à la disponibilité et que la QoS n'est pas configurée.
- La qualité de service (QoS) est le principal mécanisme utilisé pour assurer une diffusion fiable du contenu pour tous les utilisateurs.
- Avec une politique de QoS en place, le routeur gère plus facilement le flux de données et le trafic voix.

