



# Le modèle OSI

## *Open System Interconnection*

# Qu'est-ce que l'ISO?

---



Organisation  
internationale de  
normalisation

L'organisation internationale de normalisation (ISO) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation de quelque 140 pays, à raison d'un organisme par pays.

L'ISO est une organisation non gouvernementale, créée en 1947. Elle a pour mission de favoriser le développement de la normalisation et des activités connexes dans le monde, en vue de faciliter entre les nations les échanges de biens et de services et de développer la coopération dans les domaines intellectuel, scientifique, technique et économique.

Les travaux de l'ISO aboutissent à des accords internationaux qui sont publiés sous la forme de Normes internationales.

# Le modèle OSI (Open Systems Interconnection)

---

Dans les années 70, apparaît la nécessité de systèmes (matériel + logiciel) "ouverts", par opposition aux systèmes "propriétaires" (IBM, BULL, etc.)

Caractéristiques d'un système ouvert : *portabilité, interopérabilité, compatibilité d'échelle*

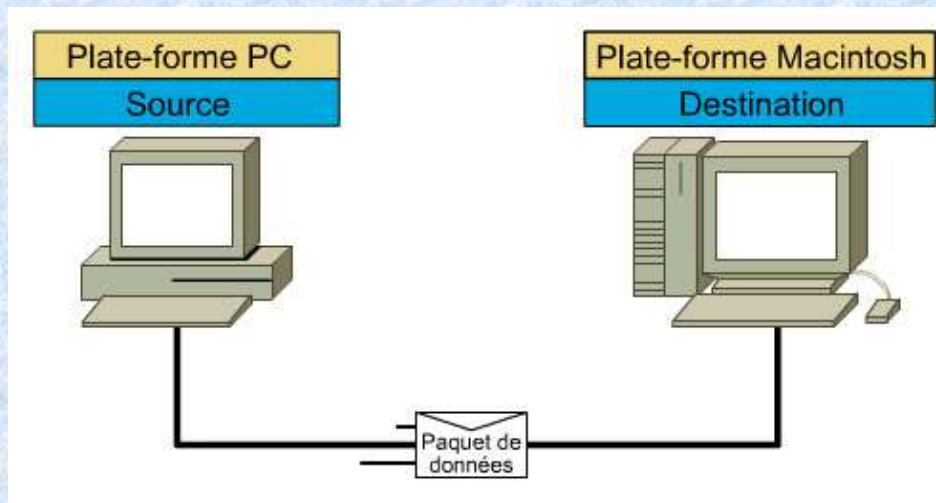
Le but d'un modèle est de proposer aux éditeurs et aux constructeurs un schéma sur lequel ils pourront bâtir leurs solutions matérielles et logicielles. Ces solutions seront appelées "architectures de réseaux". En s'appuyant sur un modèle normalisé, ils s'assurent un produit ouvert aux autres systèmes qui s'appuient sur la même norme

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) a examiné de nombreuses structures de réseau. L'ISO a reconnu l'opportunité de créer un modèle réseau qui aiderait les concepteurs à mettre en œuvre des réseaux capables de communiquer entre eux et de fonctionner de concert (interopérabilité). Elle a donc publié le modèle de référence OSI en 1984.



# Communication réseau

Soit un réseau composé de deux postes reliés par un simple câble. Ce dernier est appelé « média de transmission ». Les informations qui circulent entre ces deux ordinateurs sont appelés des « paquets de données ».



Ce paquet comprend les informations source, ainsi que d'autres éléments nécessaires à l'établissement d'une communication fiable avec l'unité de destination. L'adresse d'origine d'un paquet identifie l'ordinateur qui envoie le paquet. L'adresse de destination identifie l'ordinateur auquel est destiné le paquet.

# Terminologie

---

Le modèle OSI repose sur trois termes importants : les couches, les protocoles, les interfaces.

On distingue deux grands groupes de couches :

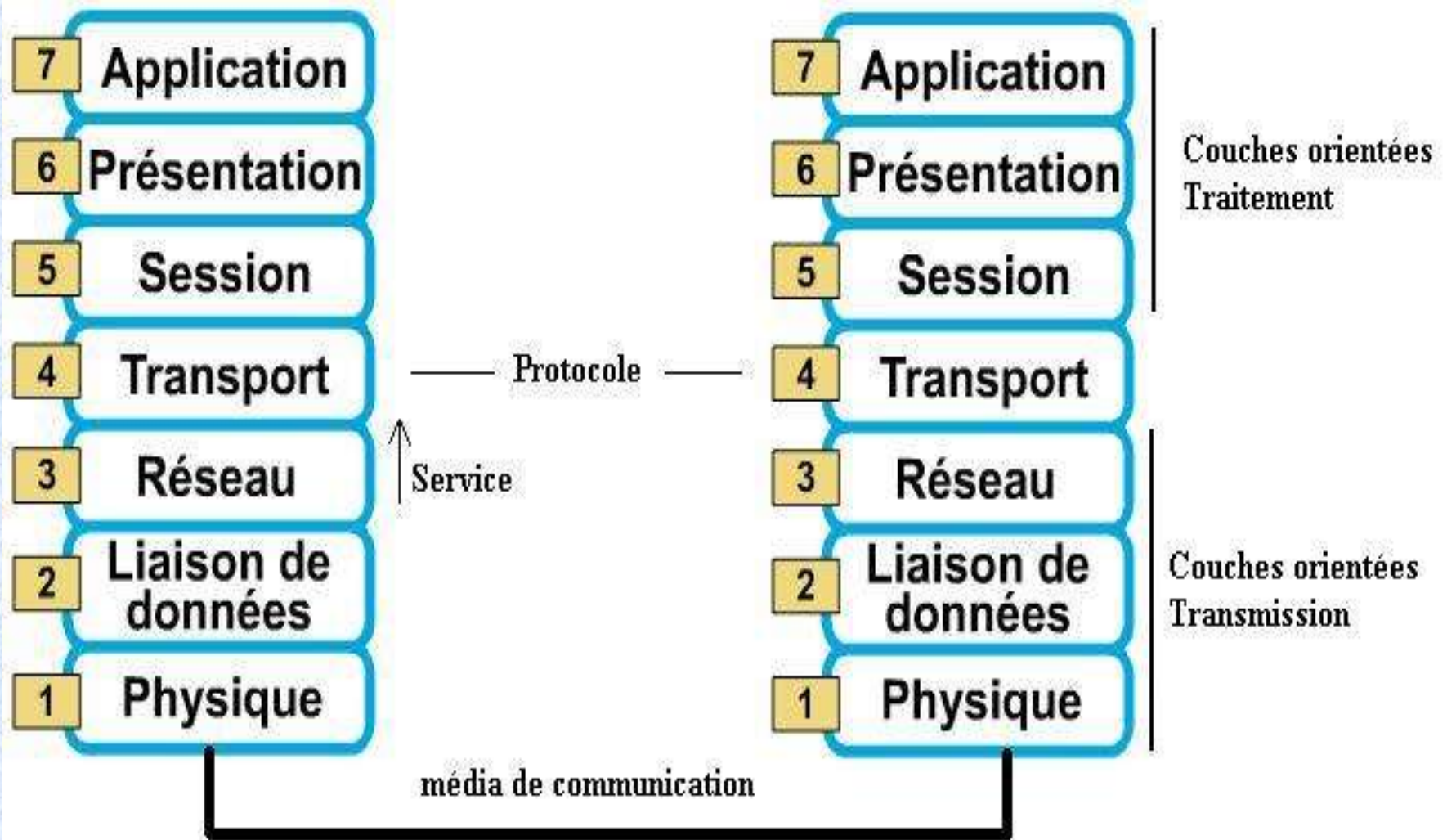
- Les couches 1 à 3 sont **les couches basses** orientées **transmission**
- La couche 4 représente la **couche charnière** entre les couches basses et les couches hautes qui gère le transfert de l'information
- Les couches 5 à 7 sont **les couches hautes** orientées **traitement**

Chaque couche va rendre des services à la couche immédiatement supérieure et utiliser les services de la couche immédiatement inférieure. Les couches ne communiquent qu'avec les couches qui leur sont adjacentes.

Les **protocoles de communication**: ce sont les règles qui définissent le **dialogue** entre **couches de même niveau** de deux systèmes différents. Les règles et conventions utilisées lors du dialogue entre deux couches n sont appelées **protocole de communication de couche n**.

Une **interface** est un ensemble de services proposés par les couches aux autres couches.

# Les couches OSI





## Pourquoi un réseau en couches?



- ◆ 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.

# Analogie avec un système en couches

Français  
Français/Anglais

<b>Ecrivain</b>	Feuille
<b>Traducteur</b>	Feuille
<b>Service Courrier</b>	Enveloppe
<b>Bureau distributeur</b>	Sac postal
<b>Centre de Tri</b>	Container
<b>Transporteur</b>	Camion

<b>Centre de tri</b>
<b>Transporteur</b>

<b>Centre de tri</b>
<b>transporteur</b>

Feuille  
Feuille  
Enveloppe  
Sac postal  
Container  
Camion

<b>Lecteur</b>
<b>Traducteur</b>
<b>Service Courrier</b>
<b>Bureau distributeur</b>
<b>Centre de Tri</b>
<b>Transporteur</b>

Chinois  
Anglais/chinois

Route

Route

Route



# La couche physique



*Elle décrit les **caractéristiques électriques, logiques et physiques** de la connexion de la station au réseau, c'est-à-dire tout ce qui concerne les câbles, les connecteurs, et les cartes réseau.*

Elle définit les **aspects physiques du raccordement des postes aux lignes de communication** : interfaces mécanique et électrique et protocole d'échange des éléments binaires : caractéristiques physiques et électrique du **support de transmission** (paire torsadée etc..), **méthode de transmission** (bande de base ou large bande), **débits et type de transmission** (synchrone / asynchrone).

Les données sont transmises sous forme binaire et traduites par des impulsions électriques ou lumineuses. **L'unité d'information est le bit.**

**Mots-clés: câblage, carte réseau, répéteur, concentrateur**

# Codage du signal

---

- **Le codage NRZ-L (Non Return to Zero Level)**

On utilise 2 niveaux de voltage distincts pour représenter les 1 et les 0. L'absence de tension électrique peut par exemple symboliser un 1 et, au contraire, une tension symbolisera un 0.

D'un point de vue électronique, le principal inconvénient de ce genre de codage est qu'une longue suite de 0 va être codée par un signal continu, or ce type de signal est très **sensible aux perturbations** électromagnétiques.

Ce type de codage est utilisé pour l'Ethernet 100bT4.

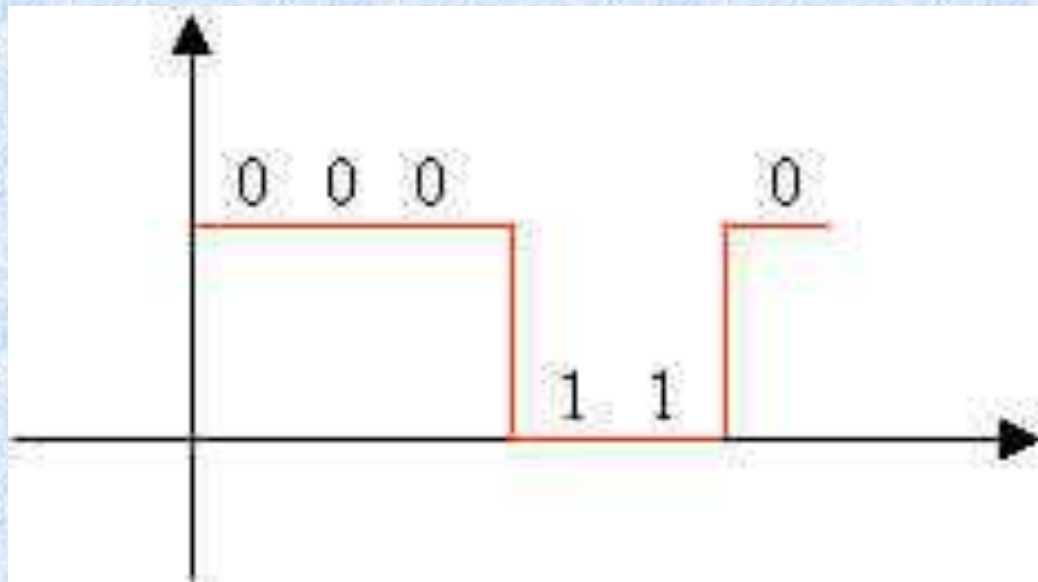
- **Codage Manchester**

Le codage des informations (1 et 0) se font par une **transition de voltage** en milieu de période. Le 1 est représenté par un front montant, le 0 par un front descendant.

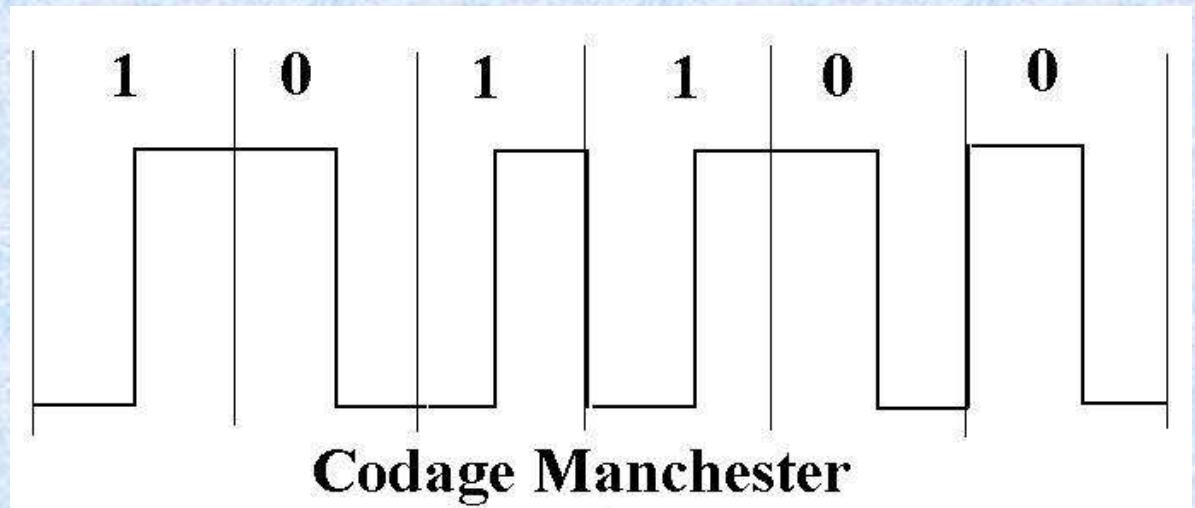
Ce type de codage nécessite 2 transitions pour coder un bit, la fréquence du signal devra donc être le double de la bande passante (20 Mhz par exemple pour un débit de 10 Mbits/sec.)

Ce type de codage est utilisé pour l'Ethernet 802.3

## Exemple de codage



**Codage NRZ**





# La couche Liaison de données



*Son rôle est de définir des règles pour l'émission et la réception de données à travers la connexion physique de deux systèmes :*

- *Transmettre les données sans erreurs.*
- *Déterminer la méthode d'accès au support.*

La couche liaison utilise des protocoles d'accès au support qui peuvent être déterministes (Token Ring) ou probabilistes (CSMA/CD) dans le cas d'ethernet.

**L'unité de données est la trame.**

**Mots-clés: carte réseau, ethernet, token ring, FDDI, commutateur, adresse MAC**

## Exemples de méthodes d'accès

---

### **CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detection*) :**

Transmission partagée de données utilisant une méthode d'accès aléatoire coupant la transmission lors de la détection d'une collision, et la reprenant ensuite après une temporisation aléatoire. Avant de transmettre une donnée, le réseau est testé. Si la voie est libre, la transmission commence. Si une autre information arrive (collision), la transmission s'interrompt et recommence plus tard.

**Token Ring** Organisation de réseau en anneau fermé où les systèmes présents s'échangent un ou des jetons (token), qui leur donne la parole, c'est à dire le droit d'envoyer des données sur le réseau. Le débit est de l'ordre de quelques Mbit/s.

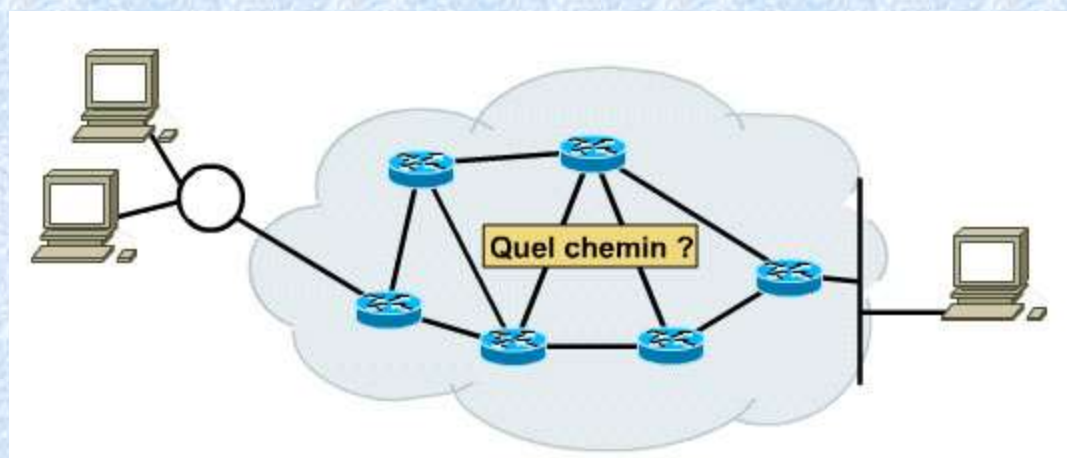
# La couche réseau



*Elle gère l'acheminement des données à travers le réseau en assurant le routage des paquets de données entre les noeuds du réseau. Si un noeud est surchargé ou hors-service, les données seront alors déroutées vers un autre noeud.*

Elle assure l'opération d'adressage, de routage, des informations comme la facturation (calcul du coût du trajet) et choisit le chemin le moins "coûteux". Elle assure également le contrôle des flux au niveau des noeuds. (engorgement, perte de paquets..).

**L'unité de données est le paquet [packet].**



**Mots-clés: IP, IPX, Routeur**



# La couche transport



*Elle est responsable du contrôle du transport de bout en bout, au travers du réseau. Elle assure les fonctions d'adressage, de routage, de découpage et de réassemblage des informations et de cohérences des données.*

L'expression " qualité de service " est souvent utilisée pour décrire l'utilité de la couche 4, la couche transport. Son rôle principal est de transporter et de contrôler le flux d'informations de la source à la destination et ce, de manière fiable et précise.

La couche transport de l'émetteur **segmente les messages de données en paquets** et la couche transport du récepteur **reconstitue** les messages en remplaçant les paquets dans le bon ordre.

Elle permet également de **multiplexer** plusieurs flux d'informations sur le même support (pour rentabiliser le support) et inversement (pour augmenter la rapidité d'un transfert).

**Mots-clés: SPX, TCP, UDP, NetBios, NetBEUI**

# La couche session



*Première couche orientée traitement, elle permet l'ouverture et la fermeture d'une session de travail entre deux systèmes distants.*

Elle a pour rôle la **mise en place et le contrôle du dialogue entre les tâches distantes** : connexion, gestion (interventions en cas d'incident..), sortie etc.... Elle a pour rôle la **synchronisation**. Elle assure la synchronisation du dialogue entre les hôtes.

**Mots-clés: SQL, ASP, NFS, RPC**



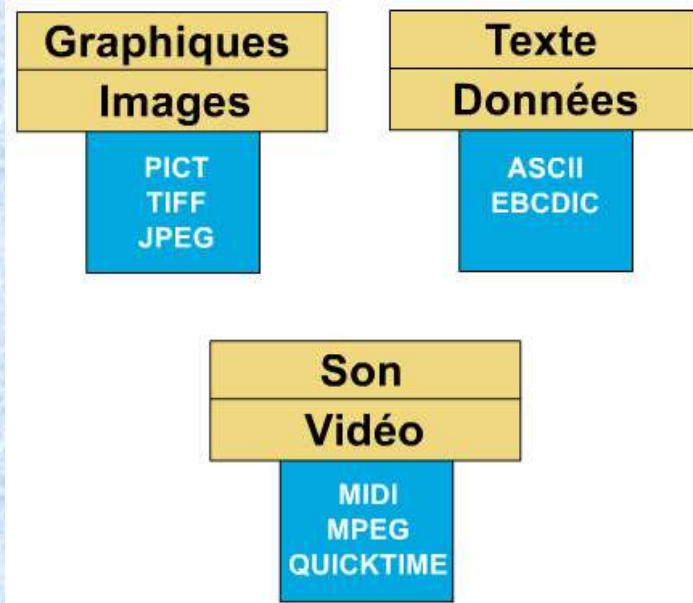
# La couche présentation



La couche 6, la couche présentation, assure trois fonctions principales, à savoir :

- Le formatage des données (présentation)
- Le cryptage des données
- La compression des données

*Permet de formater les données dans un format compréhensible par les 2 systèmes.*



**Mots-clés:**

**JPG, TIFF, MIDI, MPEG, QUICKTIME, ASCII**



# La couche application



La couche application crée une interface directe avec le reste du modèle OSI par le biais **d'applications réseau** (navigateur Web, messagerie électronique, protocole FTP, Telnet, etc.) ou une interface indirecte, par le biais **d'applications autonomes** (comme les traitements de texte, les logiciels de présentation ou les tableurs), avec des logiciels de redirection réseau

**Mots-clés: Telnet, FTP, DNS, HTTP, navigateur Web**

# QUIZZ

---

Pourquoi normaliser?

A quelles couches correspondent les services suivants?

- Le transporteur
- Le traducteur
- Centre de tri
- L'écrivain
- La route

Quels sont les unités de données des couches 1 à 3?

Pourquoi Token Ring est-il un protocole déterministe? Quel est son contraire?

Codez 11100011 en NRZ puis Manchester.

A quels composants matériels et logiciels correspondent les couches basses du modèle OSI?

Qu'est-ce que la segmentation des données? Quelle couche en est responsable?