

INF3050 Réseaux Informatiques

Bassem Haidar

Plan du cours




- Introduction, Modèle OSI et TCP-IP
- Couche Physique – Supports de transmission
- Couche Liaison – Ethernet
- Couche Réseaux – Adressage IPv4
- ARP - ICMP – DHCP
- Routage statique
- Couche Transport (UDP - TCP)
- Introduction a la couche application

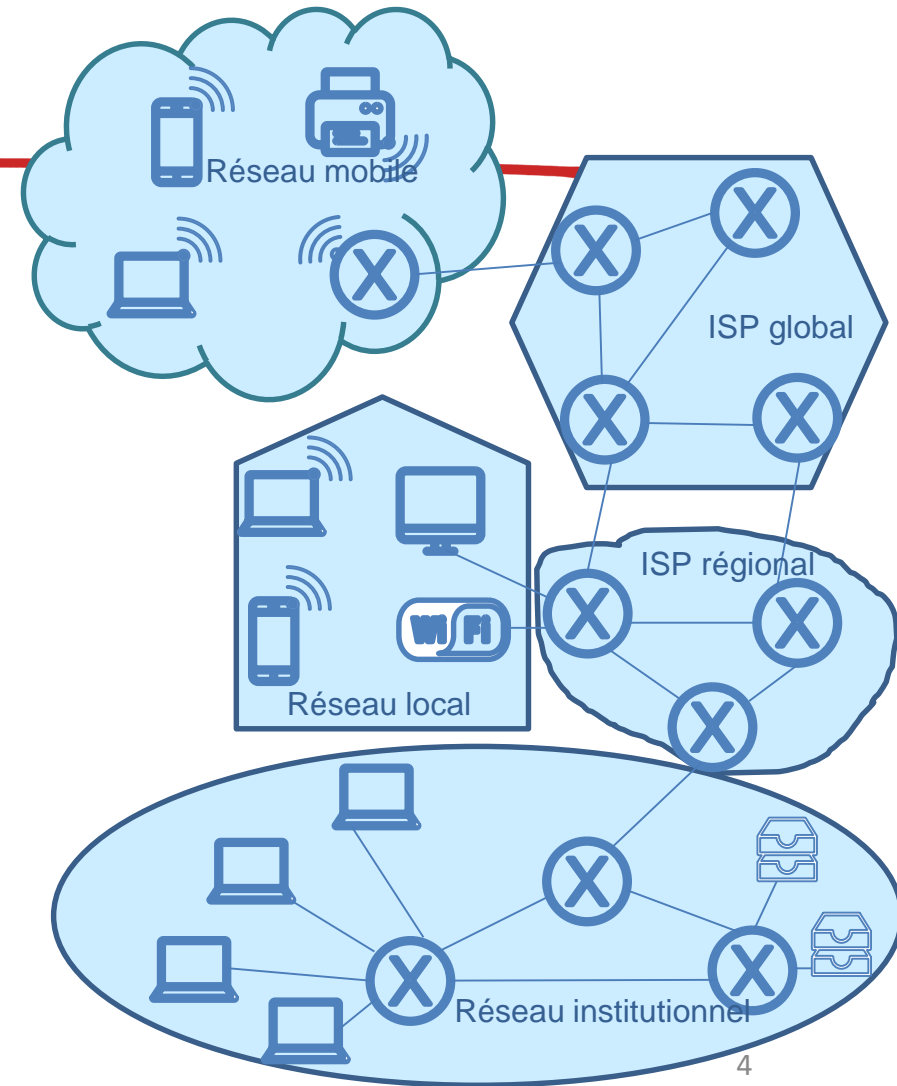
Introduction

Chapter 01

Qu'est-ce que l'Internet?

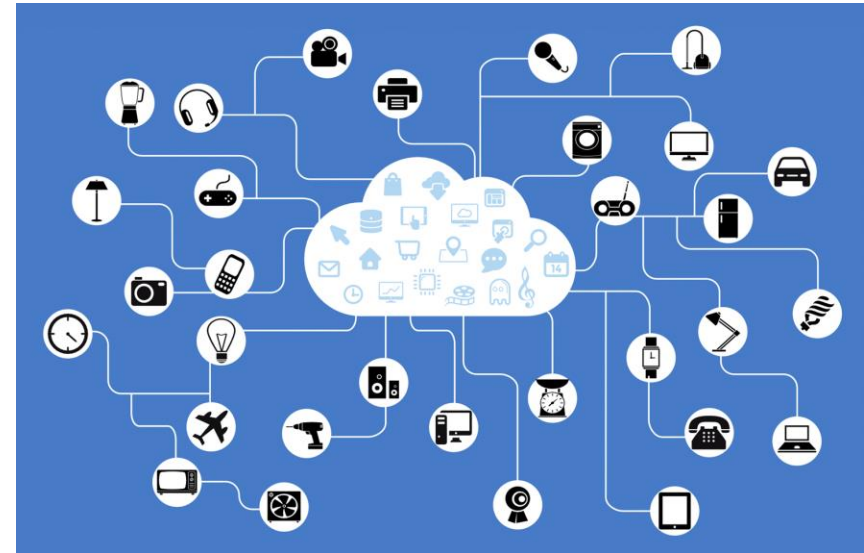
composition

- Des **milliards d'appareils informatiques** connectés 
- **Liens de communication** 
 - Fibre optique , cuivre, radio, _____ satellite
- Des **équipements intermédiaires**, commutateurs de paquets: 
 - routeurs et commutateurs



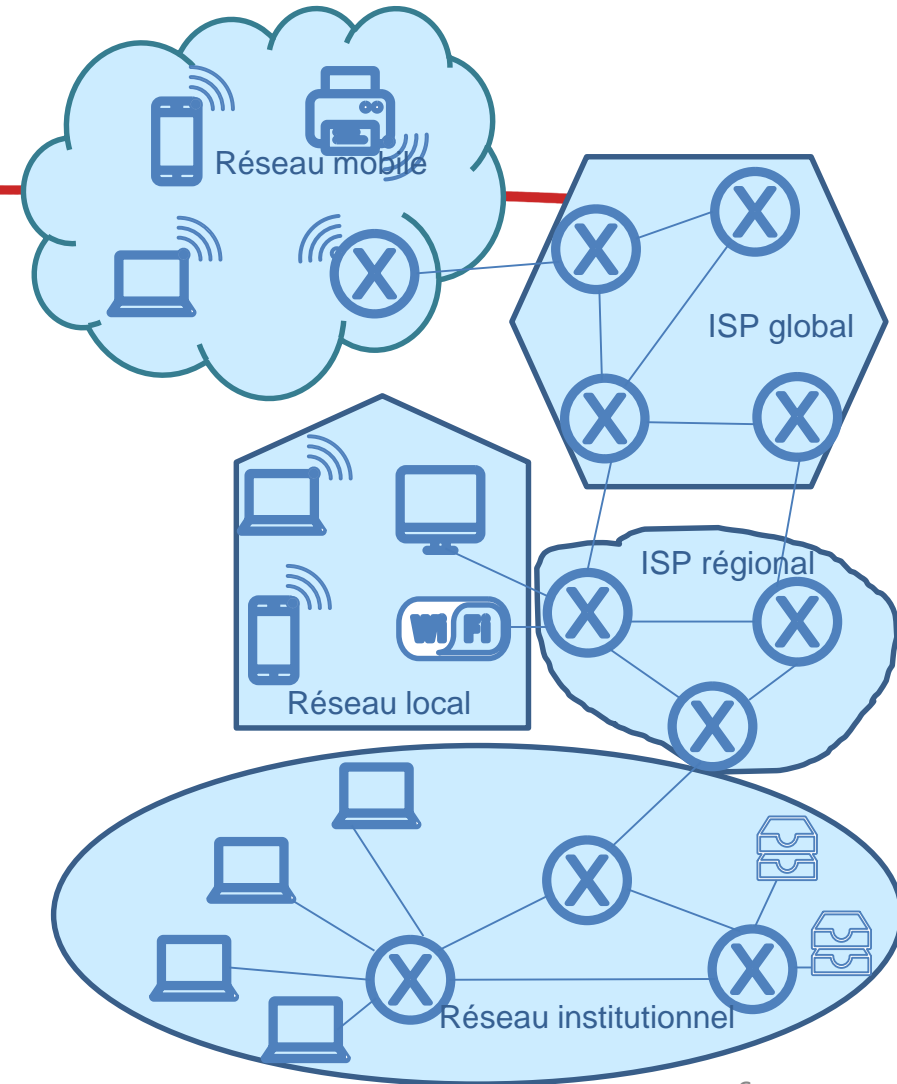
Appareils connectés à Internet

- 25 milliards de connexions IoT d'ici 2025
 - bracelets,
 - montres,
 - balances et autres trackers,
 - voitures,
 - machines à laver,
 - réfrigérateurs,
 - ampoules,
 - compteurs,
 - thermostats,
 - valises,
 - poubelles,
 - Jusqu'au corps humain à devenir connectés.



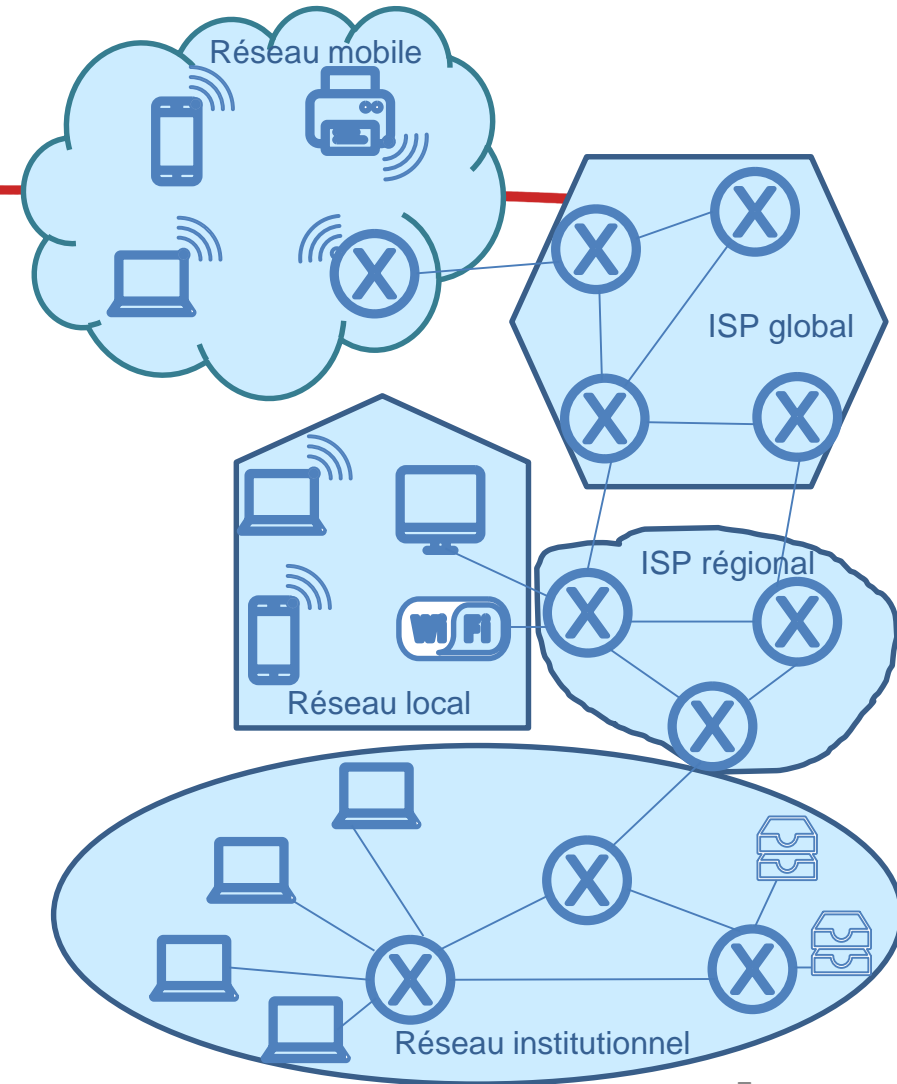
Qu'est-ce que l'Internet? composition

- **Internet: “réseau de réseaux ”**
 - ISP interconnectés
- **Protocoles** contrôlent l'envoi, la réception des messages
 - par exemple, TCP, IP, HTTP, Skype, 802.11
- **Normes Internet**
 - RFC: Request for comments
 - IETF: Internet Engineering Task Force



Qu'est-ce que l'Internet? services

- infrastructure qui fournit des **services aux applications**:
 - Web, VoIP, email, jeux, e-commerce, réseaux sociaux,...
- fournit **une interface de programmation aux applications**:
 - API permettent d'envoyer et de recevoir des programmes d'application pour se «connecter» à Internet
 - offre des options de service, analogues au service postal



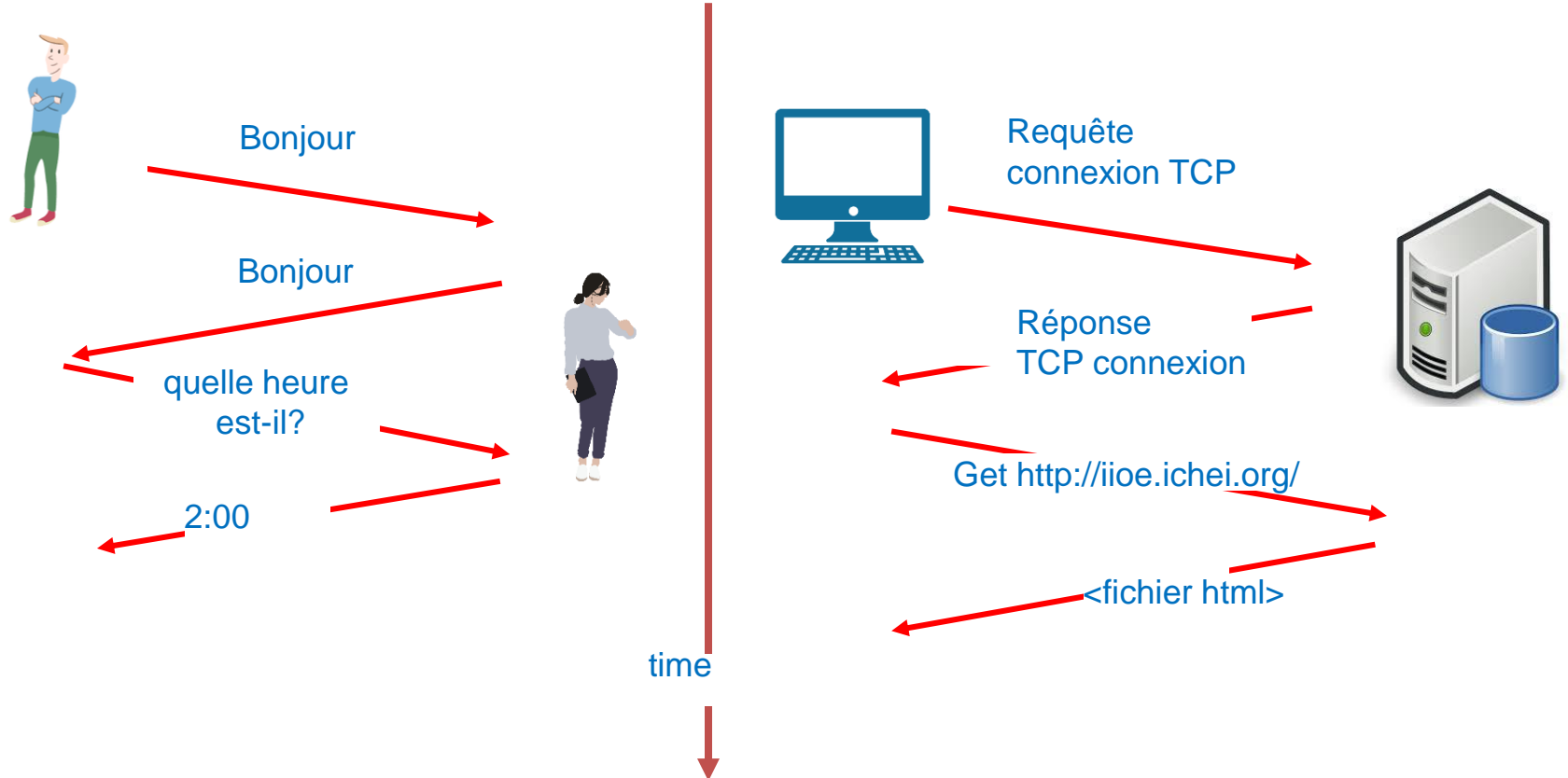
02 - Protocoles, Modèle en couches, Normalisation.

Qu'est ce qu'un protocole réseau?

La nécessité de diviser en couches

La nécessité de la normalisation

Qu'est-ce qu'un protocole?



Qu'est-ce qu'un protocole?

- protocoles humains:
 - "quelle heure est-il?"
 - "J'ai une question"
- ... des messages spécifiques envoyés
- ... des actions spécifiques prises lorsque les messages reçus ou d'autres événements
- protocoles réseau:
 - des machines plutôt que des humains
 - toute activité de communication sur Internet contrôlée par des protocoles

les protocoles définissent le format, l'ordre des messages envoyés et reçus entre les entités du réseau, et les actions prises pour la transmission et la réception des messages

Protocole “couches”

- Le réseaux permet a des machines interconnectées de pouvoir s'échanger les données.

Les réseaux sont complexes,
avec de nombreuses «pièces»:

- hôtes
- routeurs
- liens de divers médias
- applications
- protocoles
- matériel, logiciel
- ...

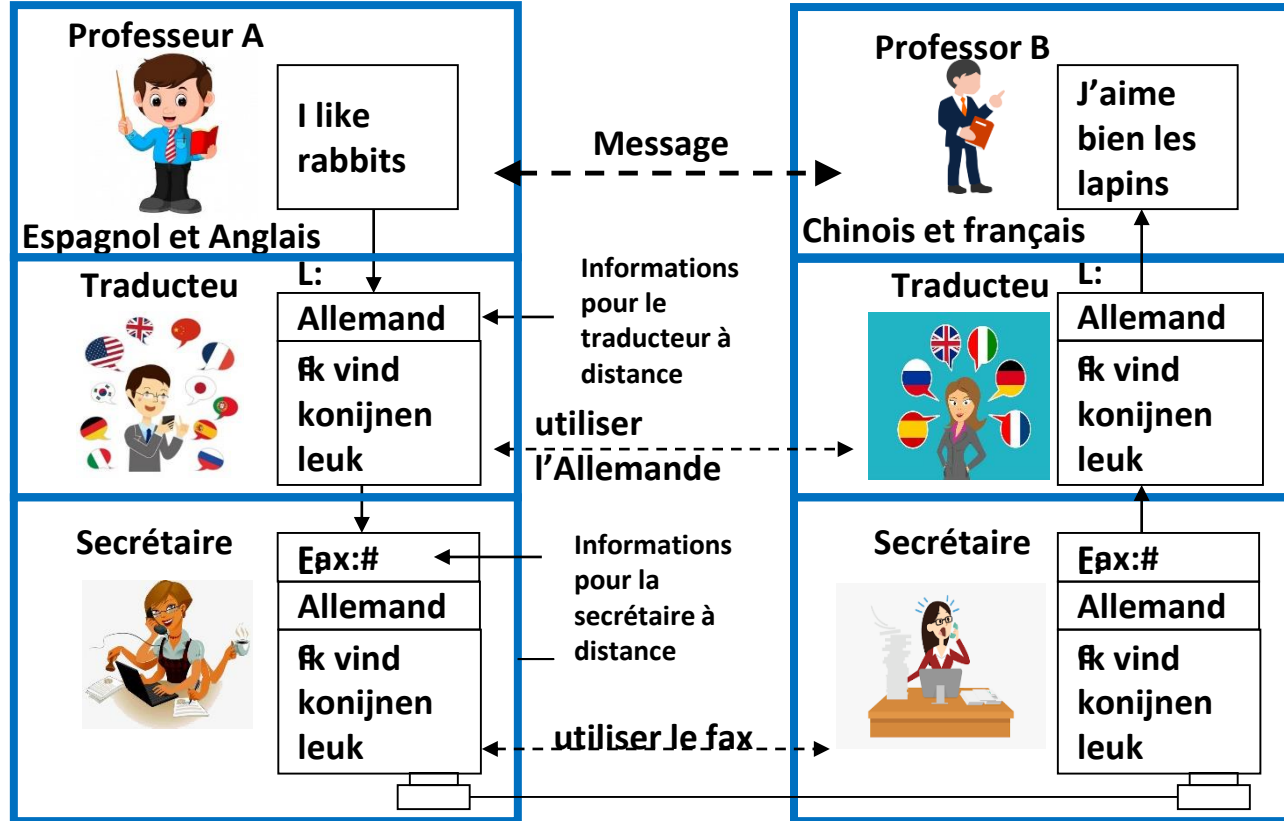
Comment gérer:

- diversité des réseaux
- problème de transmission
- problème de routage
- problème de congestion
-

Protocole “couches”

- Traiter des systèmes complexes:
 - Une structure explicite permettant l'identification, la relation des pièces d'un système complexe
 - Diviser le problème en sous-problèmes
 - Modèle de référence en couches
 - Modularisation facilite la maintenance et la mise à jour du système
 - changement d'implémentation du service de la couche transparent pour le reste du système

Analogie



03 - Modèles de références

Division du problème complexe en couches?

Nombre de couches?

Unification de la division?

Nécessité des standards?

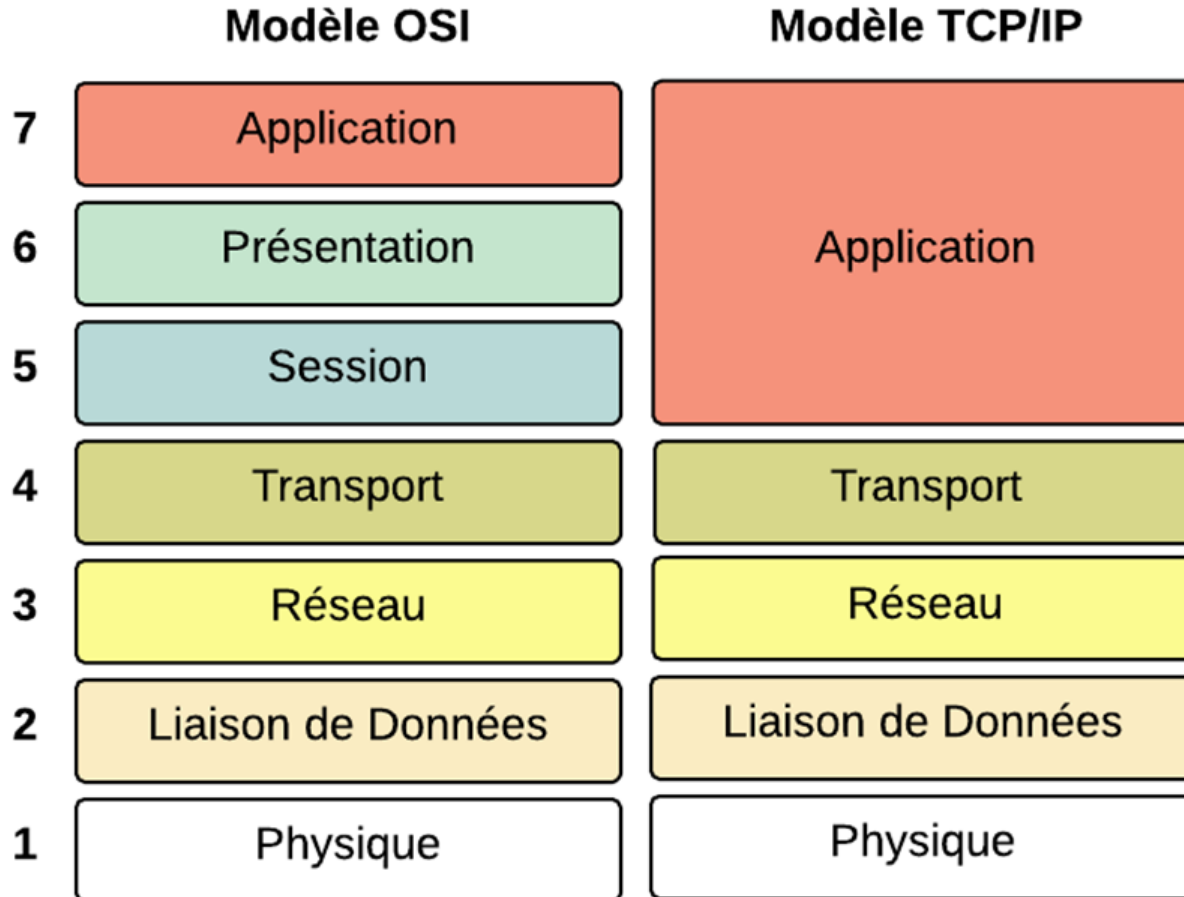
Modèles de référence

- Il existe deux modèles concurrents sur la façon dont le problème est divisé en couches. Ce sont les modèles **OSI et TCP**.
- OSI (Open Systems Interconnection)
 - Développé par ISO (International Standards Organization)
 - **7 couches**
- TCP (Transfer Control Protocol)
 - Utilisé dans l'Arpanet et sur Internet.
 - Mécanisme commun qui surpasse le modèle OSI.
 - **5 couches**

Modèles de référence

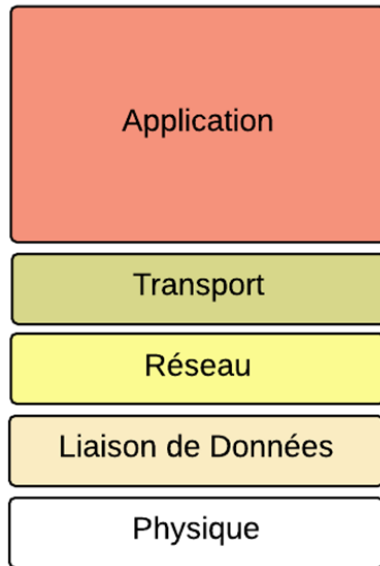
- Il existe deux modèles concurrents sur la façon dont le problème est divisé en couches. Ce sont les modèles **OSI** et **TCP**.
- OSI (Open Systems Interconnection)
 - Développé par ISO (International Standards Organization)
 - **7 couches**
- TCP (Transfer Control Protocol)
 - Utilisé dans l'Arpanet et sur Internet.
 - Mécanisme commun qui surpasse le modèle OSI.
 - **5 couches**

Modèles de référence



Pile de protocoles Internet

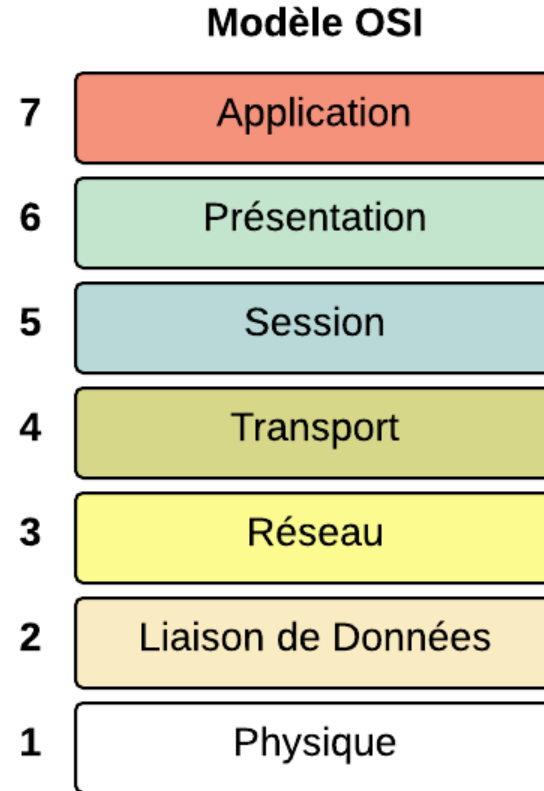
Modèle TCP/IP



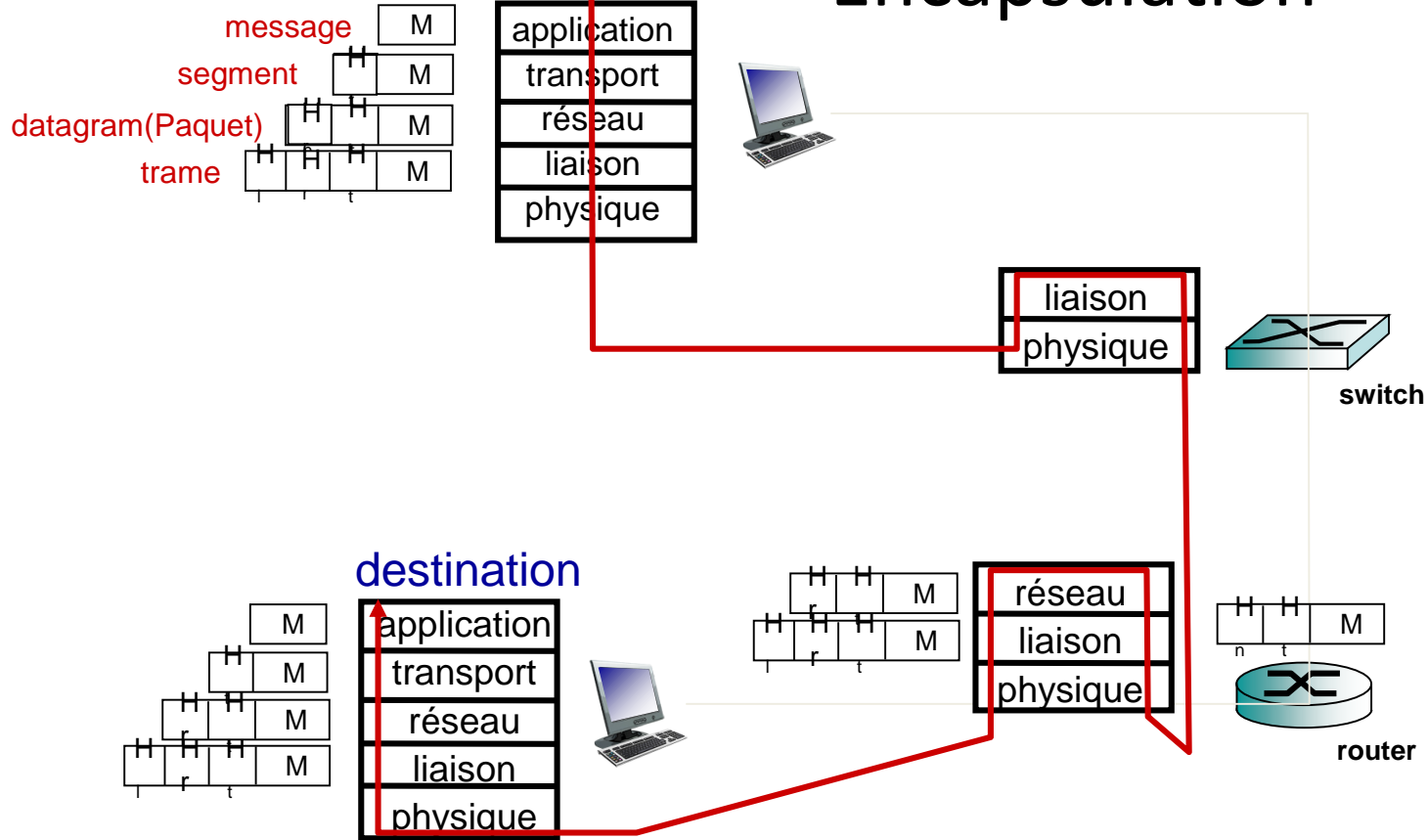
1. **Application**: prise en charge des applications réseau
 - a. FTP, SMTP, HTTP
2. **Transport**: transfert de données processus-processus
 - a. TCP, UDP
3. **Réseau**: routage des datagrammes de la source à la destination
 - a. IP, protocoles de routage
4. **Liaison**: transfert de données entre éléments de réseau voisins
 - a. Ethernet, 802.11 (WiFi), PPP
5. **Physique**: bits "sur le fil"

Modèle de référence ISO / OSI

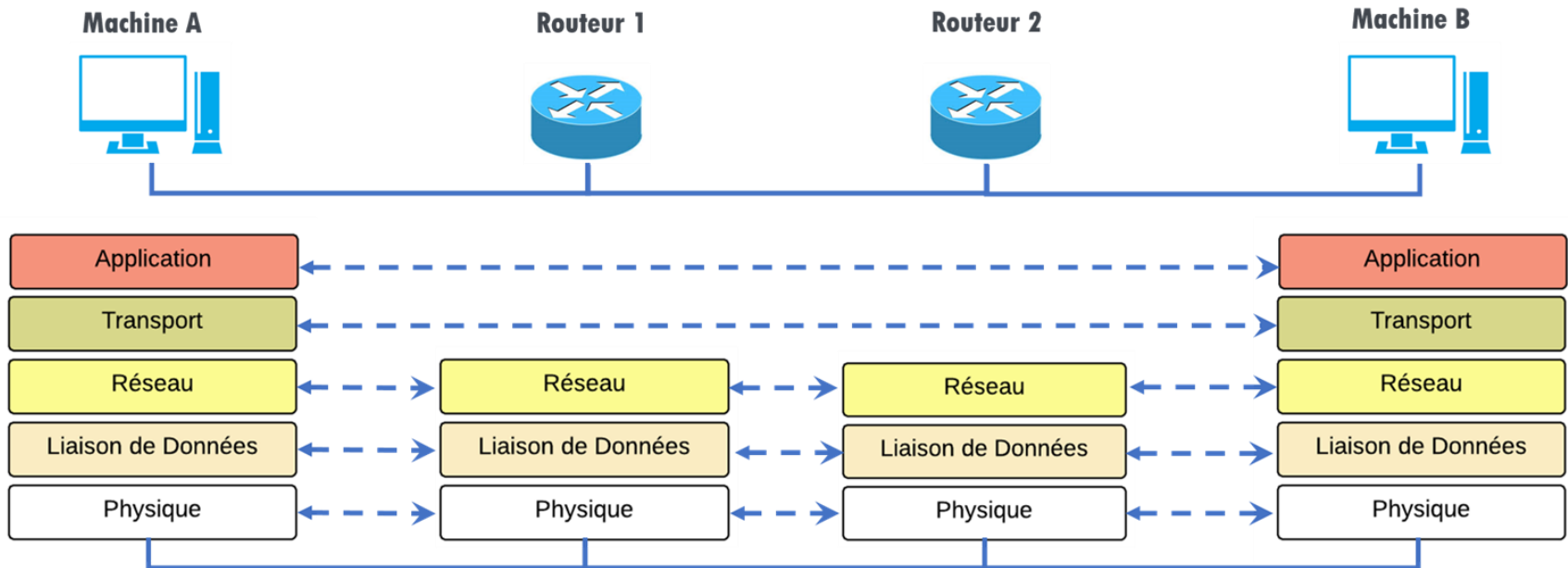
- **Présentation**: permet aux applications d'interpréter la signification des données,
 - Chiffrement,
 - Compression,
 - Conventions spécifiques à la machine
- **Session**: synchronisation, récupération des échanges de données
- La pile Internet «manque» ces couches!
 - Ces services, si nécessaire, doivent être implémentés dans l'application.



Encapsulation

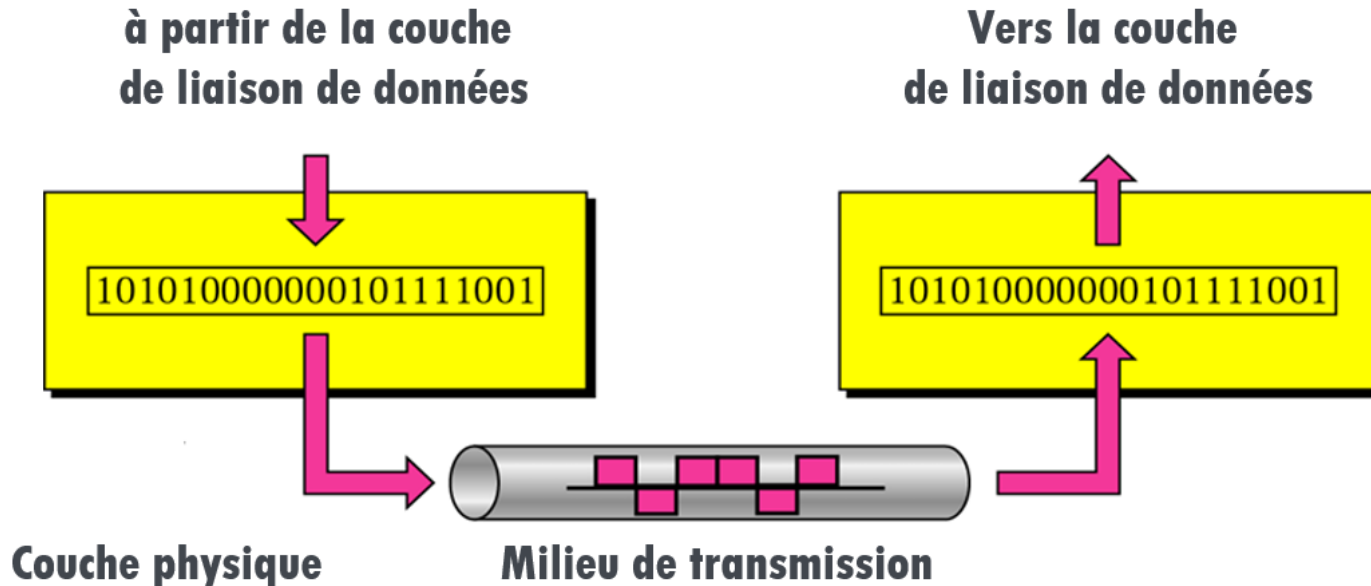


processus de peer-to-peer



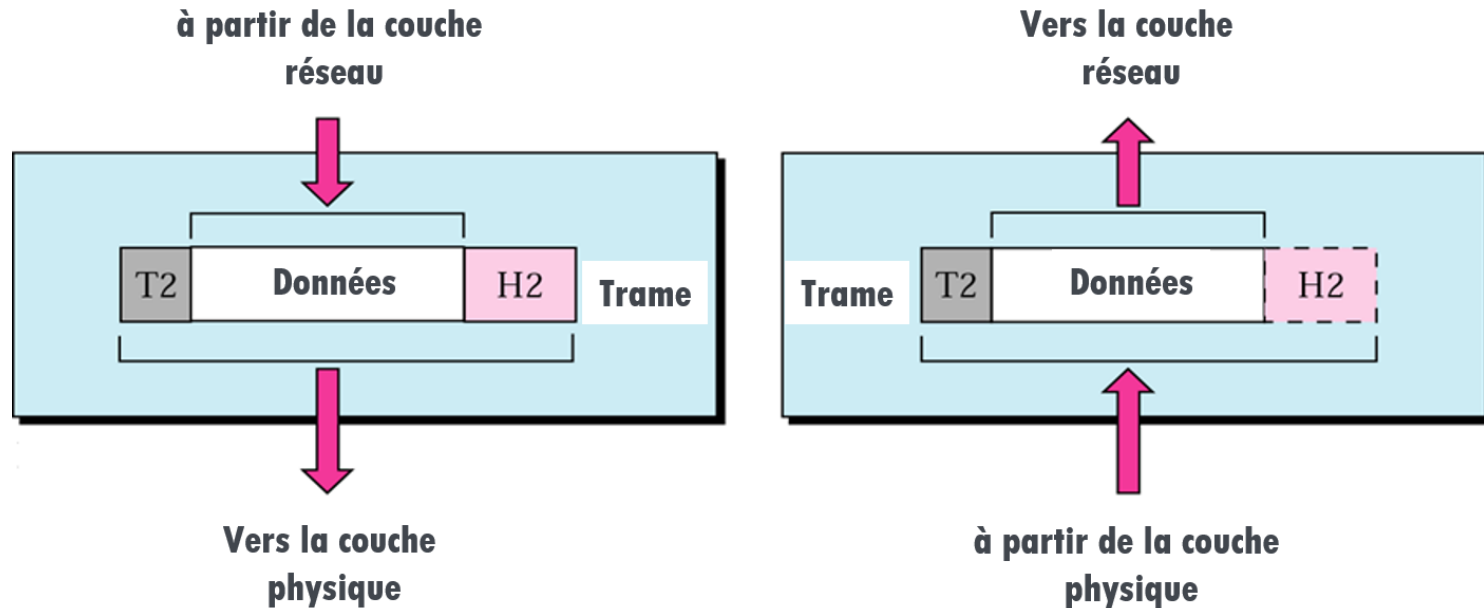
Couche physique

- La couche physique est chargée de transmettre des bits individuels d'un nœud au suivant.

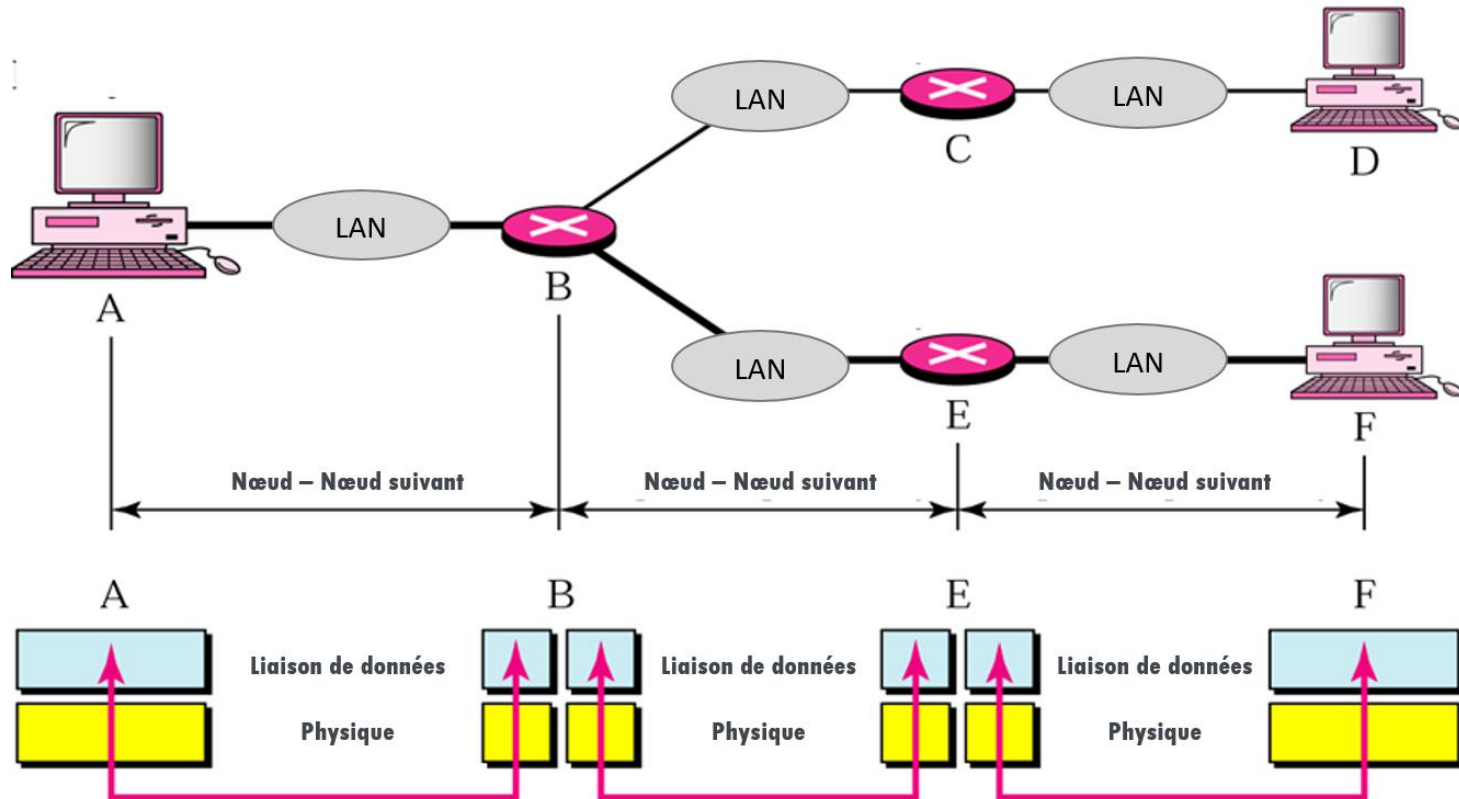


Couche liaison de données

- La couche liaison de données est chargée de transmettre les trames d'un nœud au suivant.

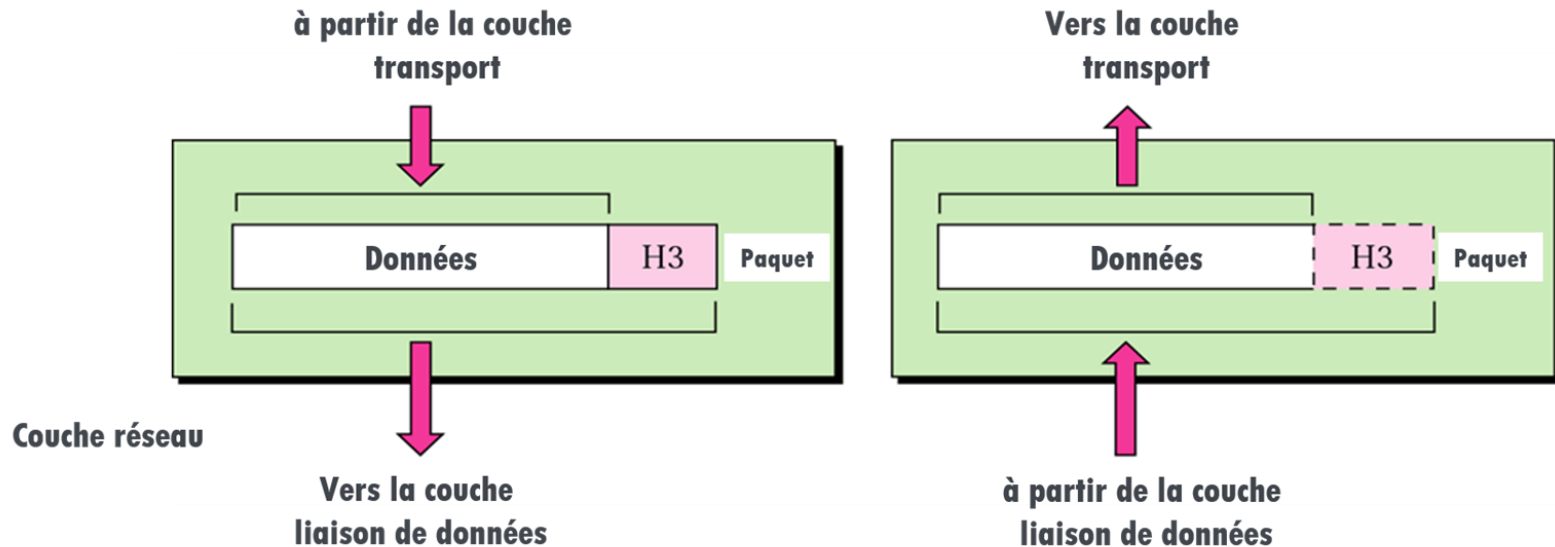


Couche liaison de données



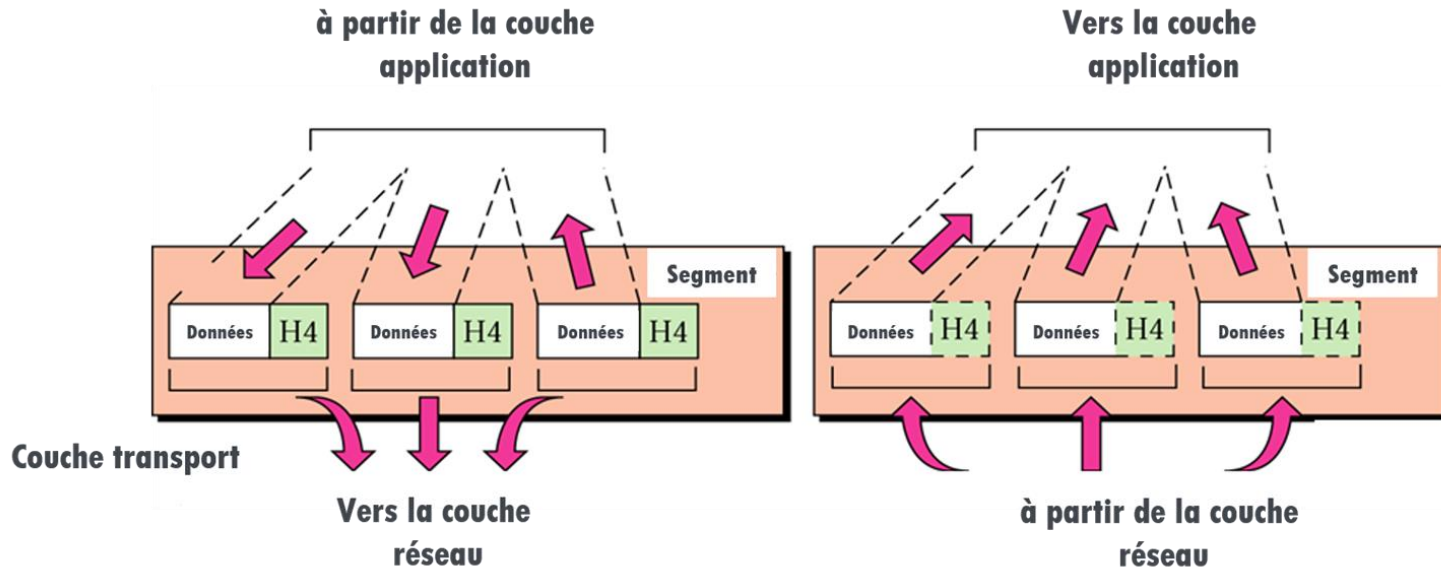
La couche réseau

- La couche réseau est responsable de la livraison des paquets de la source d'origine à la destination finale.



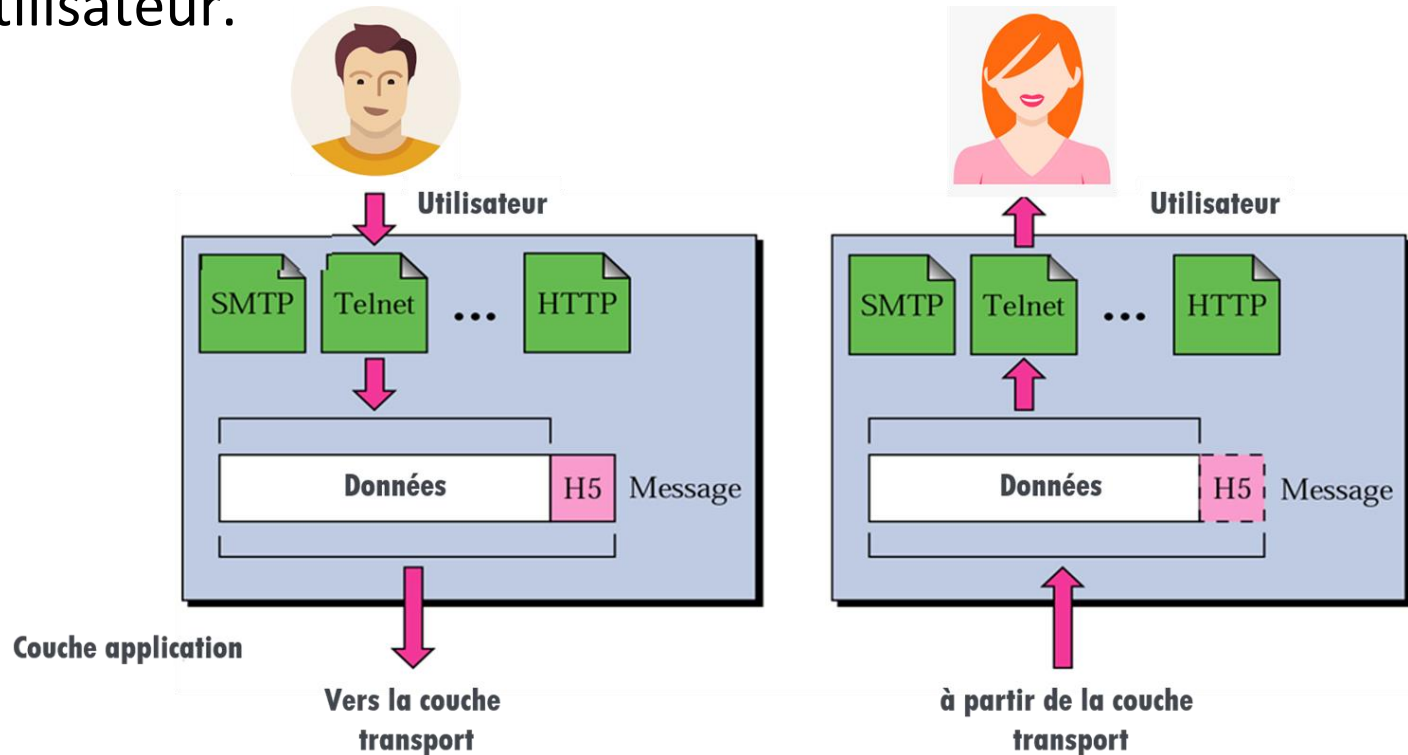
La couche transport

- La couche transport est responsable de la livraison des segments d'un processus source à un processus destination final.



Couche application

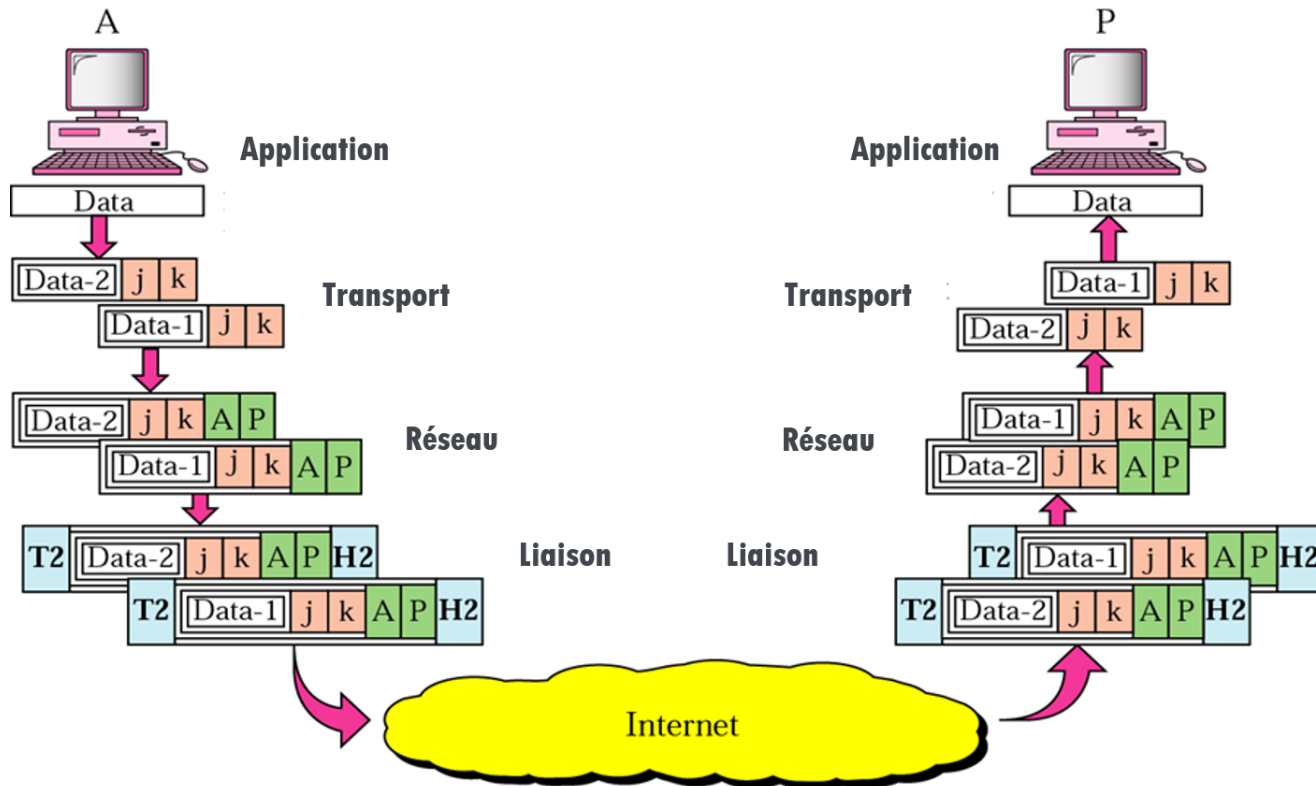
- La couche application est chargée de fournir des services à l'utilisateur.



Les couches du modèle TCP/IP

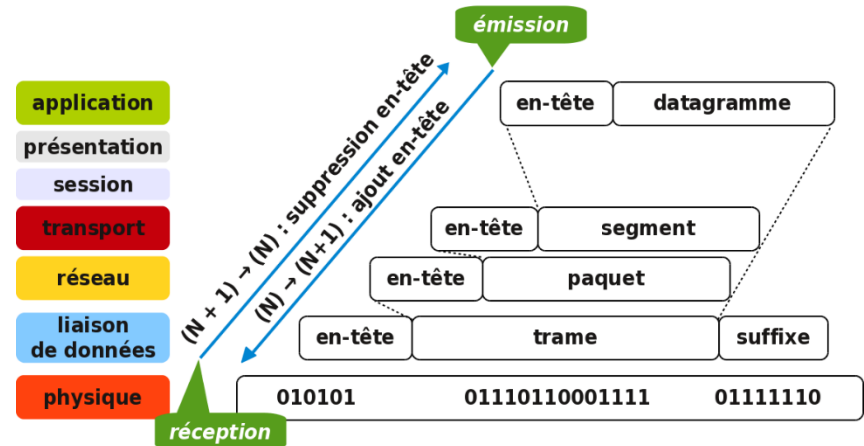
- Une couche est donc un sous-problème.
- Il peut exister plusieurs façons de résoudre le même sous-problème.
- Un protocole est un traitement.
- On dit qu'un protocole appartient à une couche s'il résout le sous-problème défini par cette couche.
- Plusieurs protocoles peuvent appartenir à la même couche s'ils résolvent le même sous-problème de manières différentes (exemple avec la couche transport : TCP et UDP).

Encapsulation



L'encapsulation

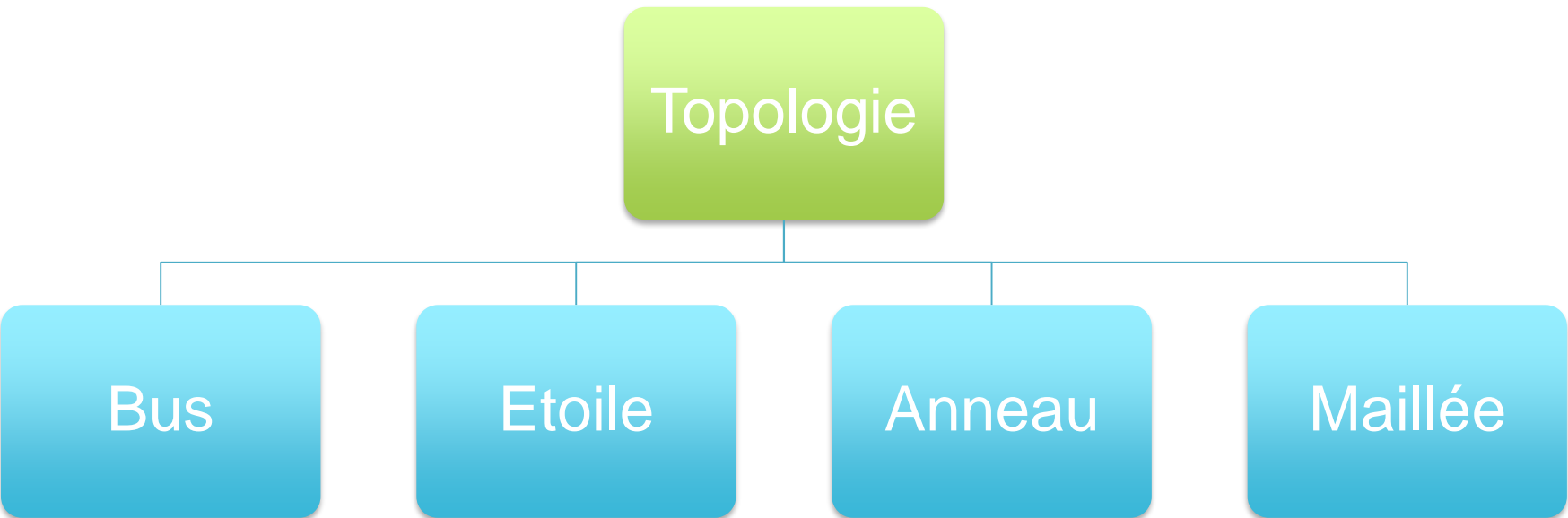
- Des bits sont ajoutés par chaque traitement (à chaque passage à travers une couche) pour que ce traitement puisse fonctionner.
- Ce traitement est un protocole qui résout le sous-problème que la couche définit.
- On dit que chaque protocole rajoute une entête.
- Si le protocole A est implémenté après le protocole B, alors on dit que le protocole A « encapsule » le protocole B.
- Les entêtes sont rajoutées successivement en préfixe du paquet sortant de la couche précédente :



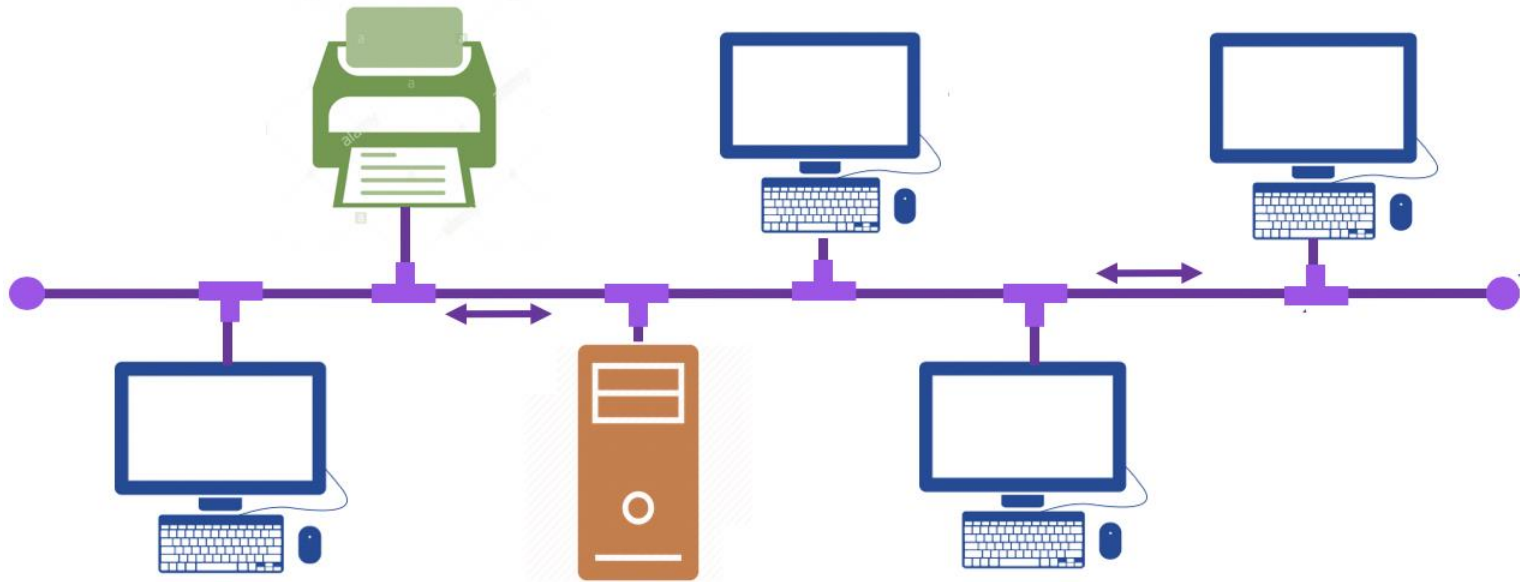
<https://inetdoc.developpez.com/tutoriels/modelisation-reseau/>

Classification et topologies des réseaux.

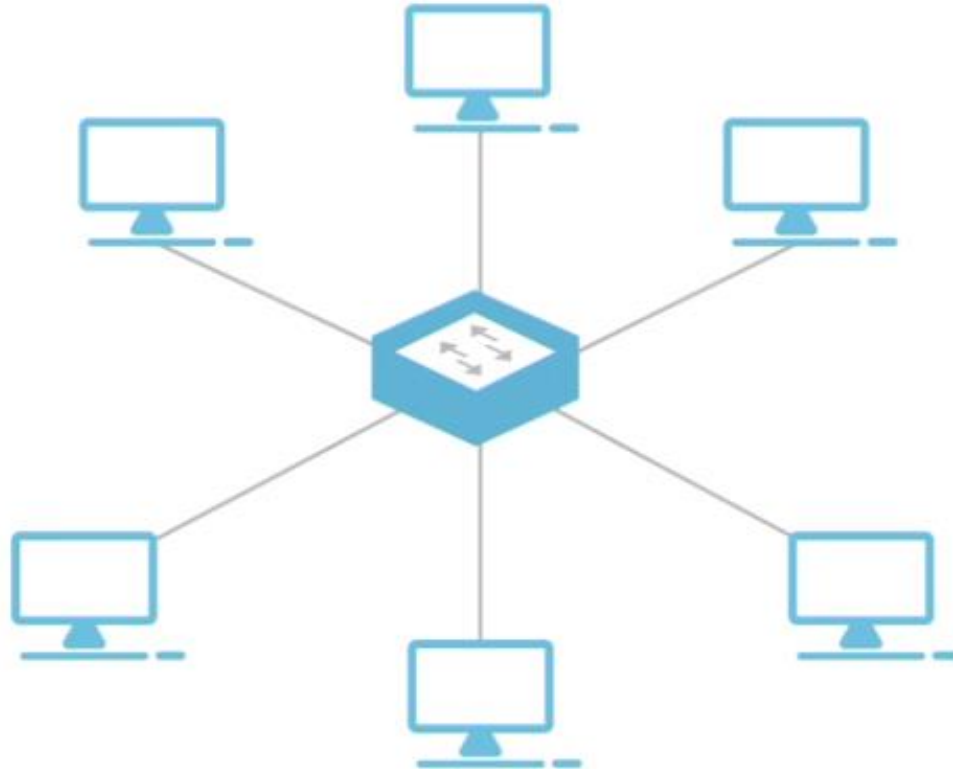
Topologie physique des réseaux



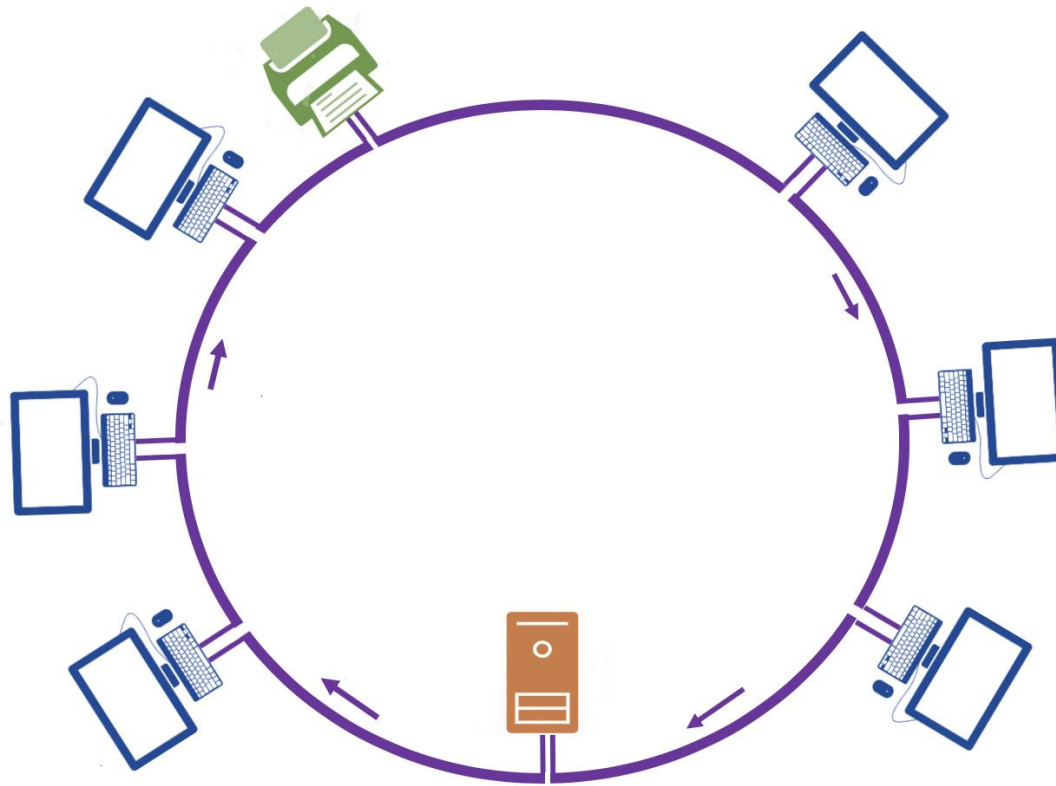
Topologie Bus



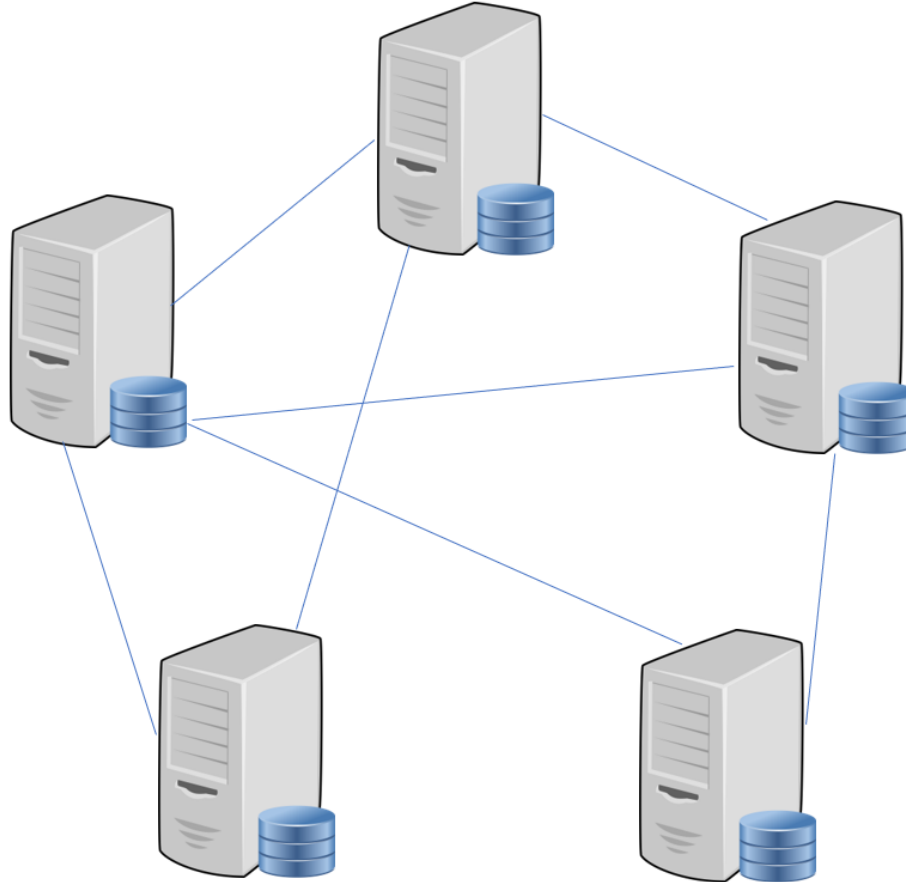
Topologie Etoile



Topologie Anneau



Topologie Maillée



Catégories des réseaux

- Classer les réseaux selon leurs couvertures géographiques:
 - PAN (Personal Area Network)
 - LAN (Local Area Network)
 - MAN (Metropolitan Area Network)
 - WAN (Wide Area Network)



Catégories des réseaux: PAN (Personal Area Network)

- Couvre quelque mètre.
- Objectif: faire communiquer des appareils dans une même pièce.
- Des appareils comme:
 - Smartphones
 - Ordinateurs portables
 - Casque de musique
 - Sourie
 - Connexion USB
 - WPAN
 - Montre connectée
 - ...



Catégories des réseaux: LAN (Local Area Network)

- Couvre une zone géographique restreint de 10m a 1 km.
- Equipement terminaux quoi s'échangent des données dans:
 - Bâtiment
 - Immeuble
 - Ecole
 - Hôpital
 - Université
 - Réseau local d'entreprise
- Exemple
 - LAN Ethernet
 - WLAN: WIFI



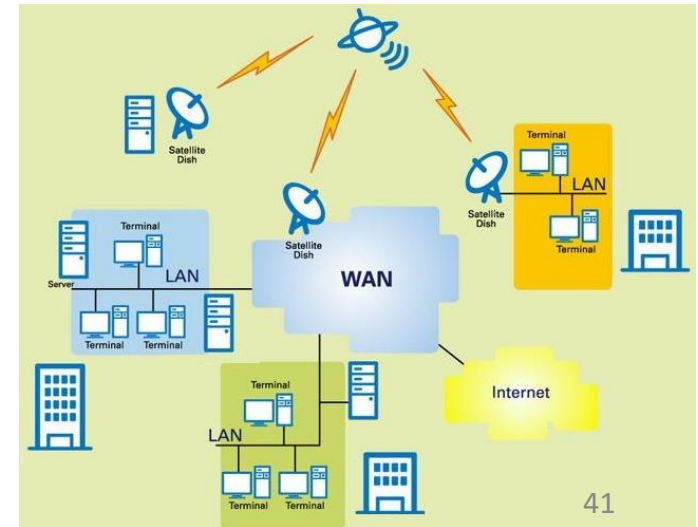
Catégories des réseaux: MAN (Metropolitan Area Network)

- Relie des LANs a proximité
- Couvre une ville entière
- Utilisant les technologies des |
- Fibre optiques
- Dizaine des kilomètres



Catégories des réseaux: WAN (Wide Area Network)

- Réseau longue distance a l'échelle d'un pays ou d'un continent
- Interconnexion de plusieurs LANs ou MANs
- Internet : plus grand WAN publiques
- WAN privée: banques, ...
- WAN utilise:
 - Les fibres optiques
 - Les câbles sous-marins
 - Transmission par satellite



Références

- Computer Networking: A Top-Down Approach, 7th Edition, James F. Kurose, University of Massachusetts, Amherst Keith Ross
- Data Communications and Networking, 5th Edition, By Behrouz A. Forouzan
- Cisco Networking Academy Program, Introduction to Networks v7.0 (ITN)