

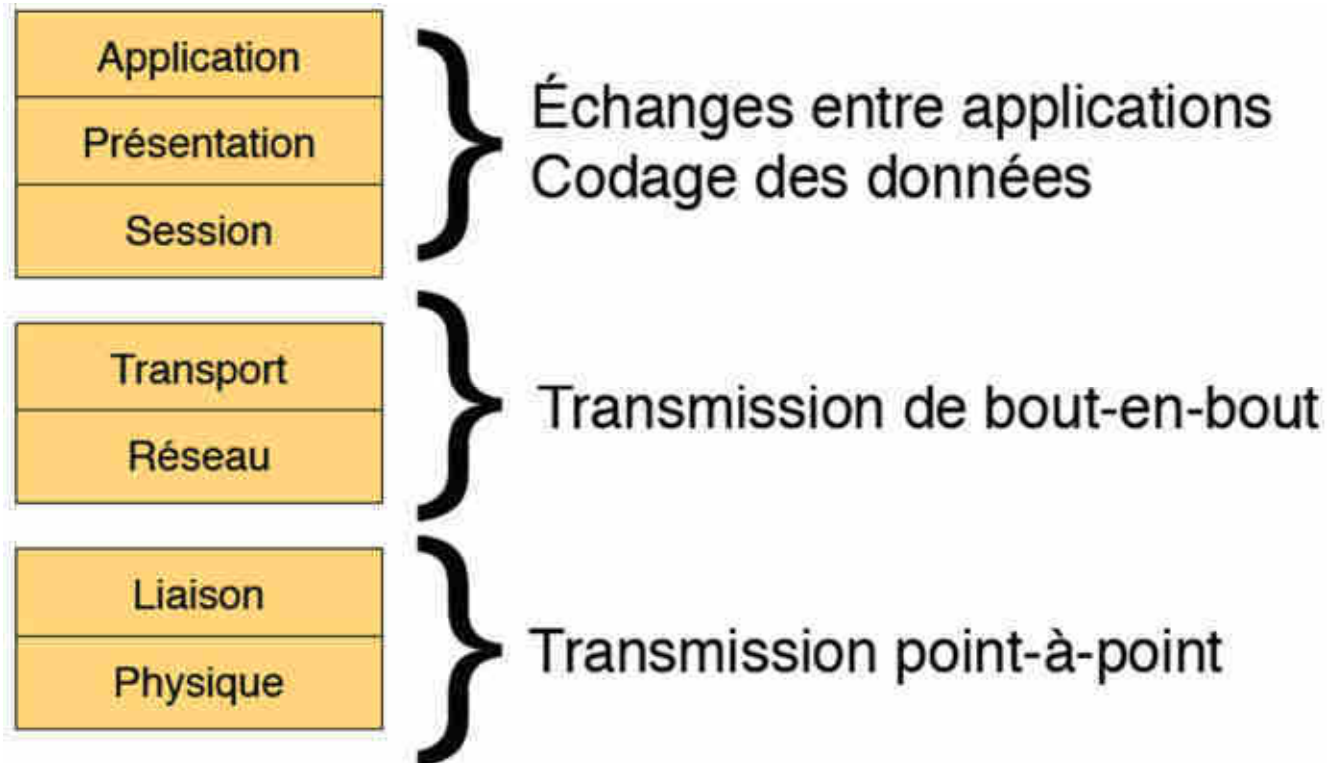
Chapitre 2 : Modèles en couches des réseaux

Modèle en couches des réseaux

- Conception du réseau comme un ensemble de blocs fonctionnels (couches)
 - Chaque couche est responsable d'un certain nombre tâches
 - Interagit avec les couches adjacentes
 - Conceptuellement, les couches sont disposées en verticale (comme une pile)
 - Un modèle universellement reconnu permet une interopérabilité universelle
 - Deux principaux modèles
 - **Modèle OSI** : Modèle de référence
 - **Modèle TCP/IP** : Modèle actuellement implémenté dans les communications sur Internet
-

Modèle OSI

- Standard pour les réseaux
 - Modèle en 7 couches
 - Facilite l'interopérabilité des réseaux



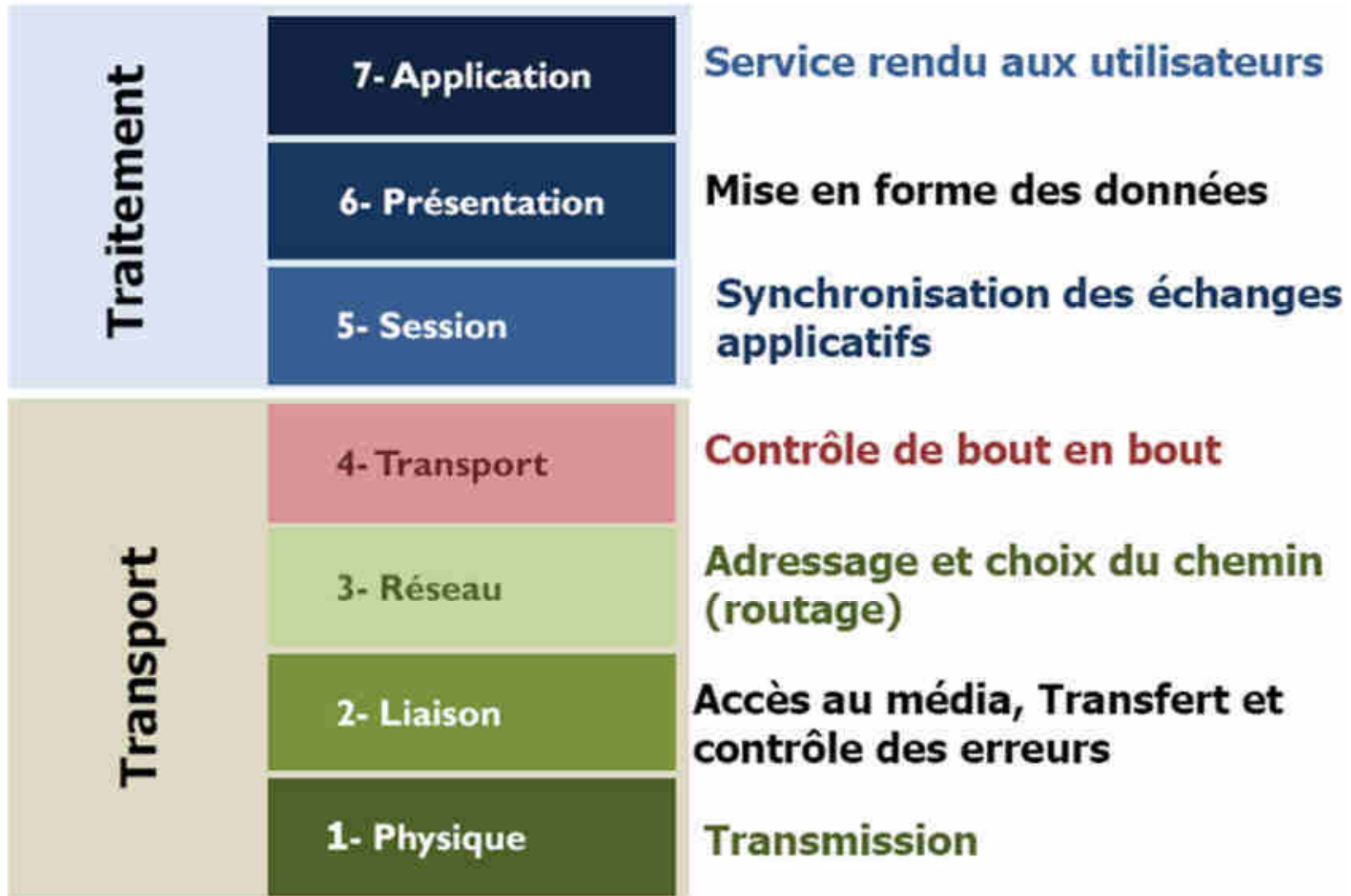
Rôle des couches (1/2)

- Physique (Couche 1)
 - Assure le transport des informations, c'est le lien physique entre les composants du réseau
- Liaison (Couche 2)
 - Acheminement des blocs d'informations sans erreurs. Les informations sont des **trames**
- Réseau (Couche 3)
 - Assure l'opération d'adressage, de routage et aussi le contrôle des flux des blocs d'information au niveau des nœuds. Les informations sont des **paquets**

Rôle des couches (2/2)

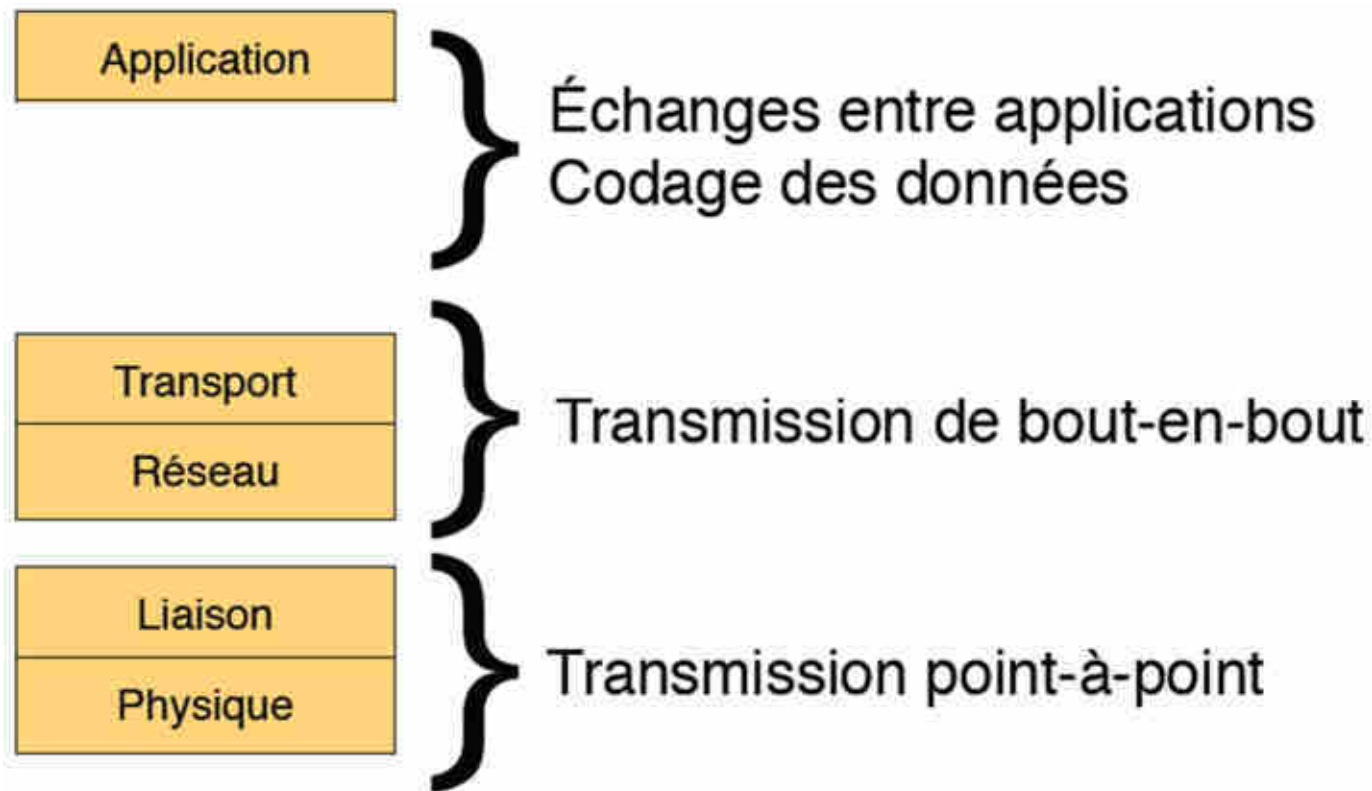
- Transport (Couche 4)
 - Contrôle du transport de bout en bout, elle assure le découpage, le réassemblage et la cohérence des bloc d'informations. Les informations sont des **segments**
- Session (Couche 5)
 - Synchronisation des données applicatives
- Présentation (Couche 6)
 - Structuration (mise en forme) des données échangées par les applications
- Application (Couche 7)
 - Applications utilisateurs. Les réseaux sont conçus pour une utilisation de ces applications.

A retenir



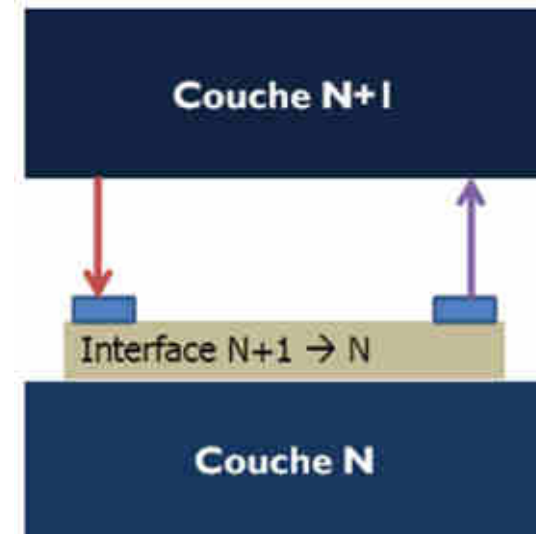
Modèle TCP/IP de l'Internet

- Standard de l'Internet
 - Ne conserve que 5 couches
 - Couches session et présentation absentes



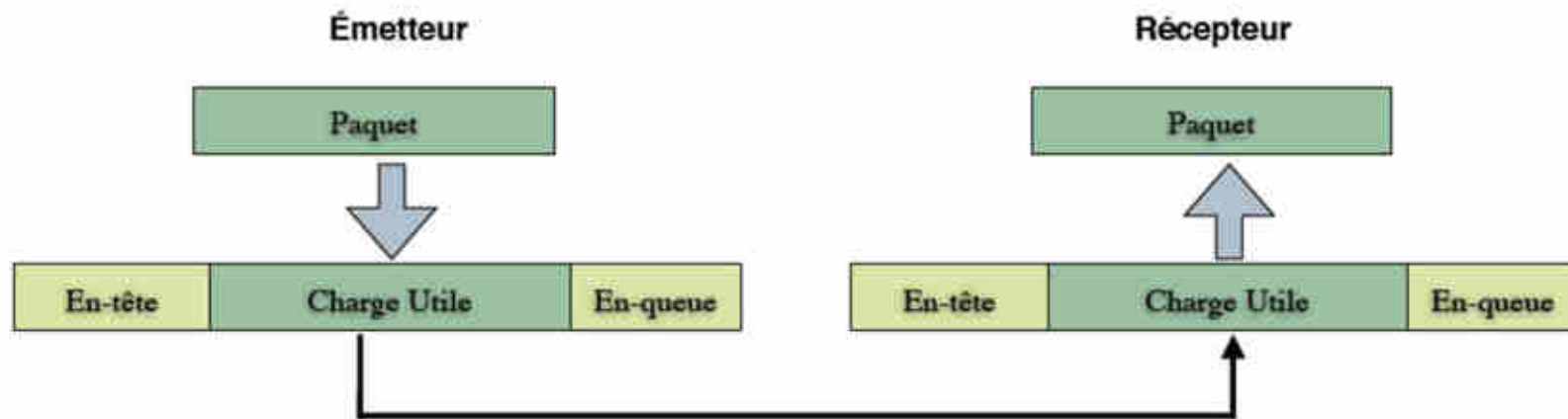
Protocole

- Un protocole
 - Définit la manière dont les applications doivent s'échanger des informations
 - Spécifie donc la forme et la manière dont les messages doivent être échangés
 - A chaque couche du modèle **TCP/IP** nous allons étudier un protocole correspondant
 - Interaction entre couches
- Analogie au langage
 - Il faut donc utiliser le même protocole pour que les personnes puissent se comprendre

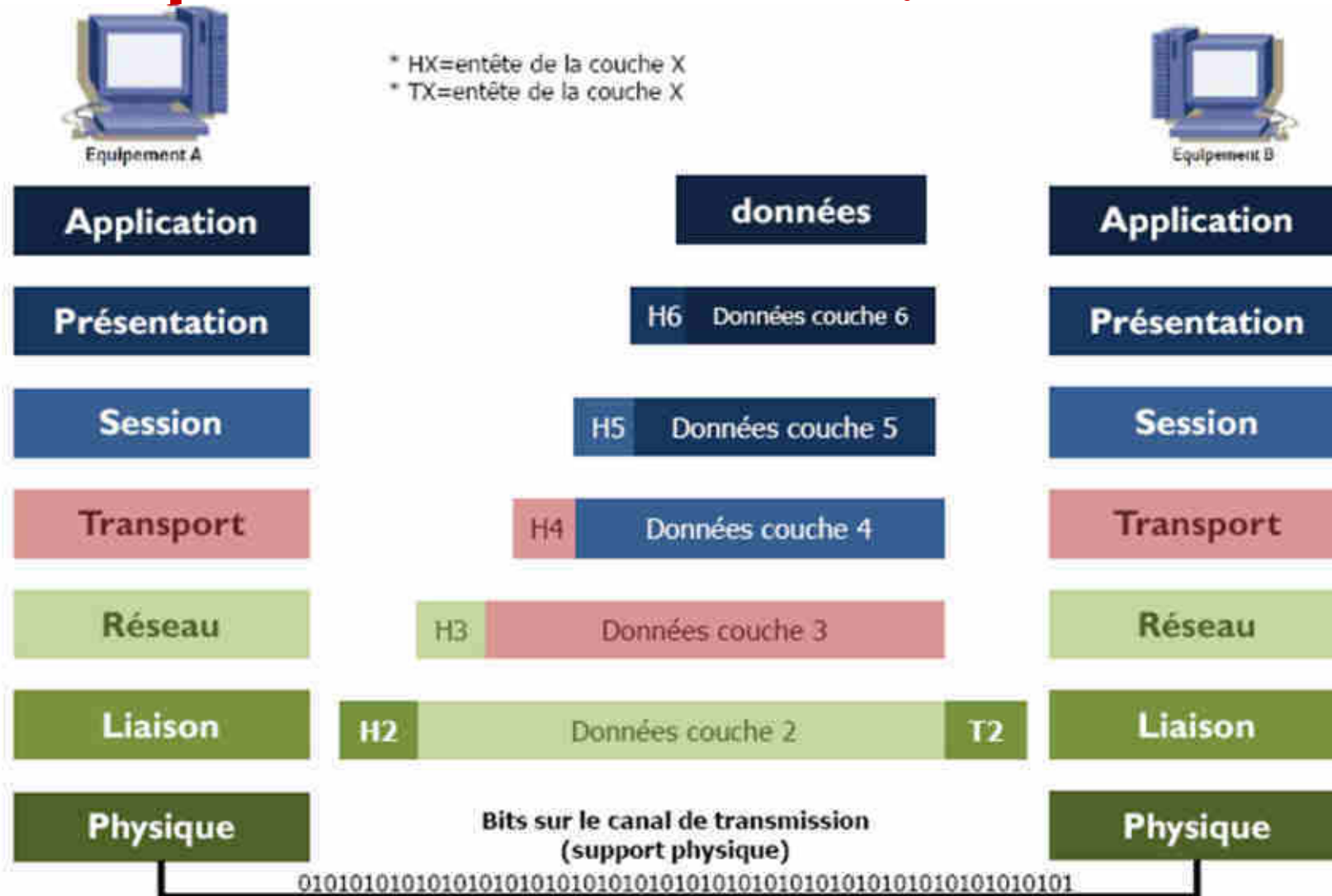


Encapsulation des données

- Chaque couche de l'émetteur doit ajouter une en-tête sur les données pour effectuer son rôle
 - **Encapsulation**
- C'est la couche de même niveau du récepteur qui se chargera d'enlever ces en-têtes pour récupérer les données émises :
 - **Désencapsulation**

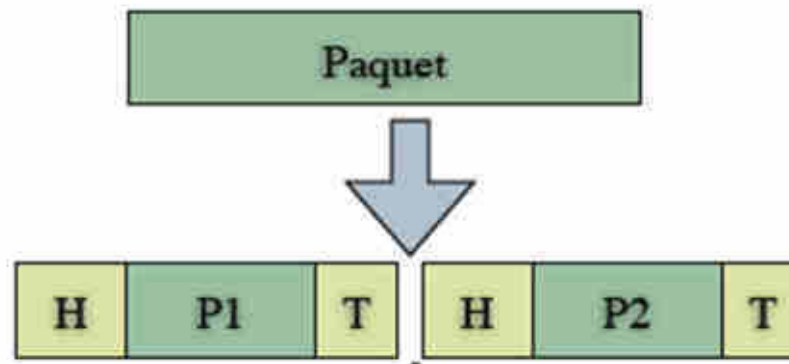


Encapsulation dans le modèle OSI

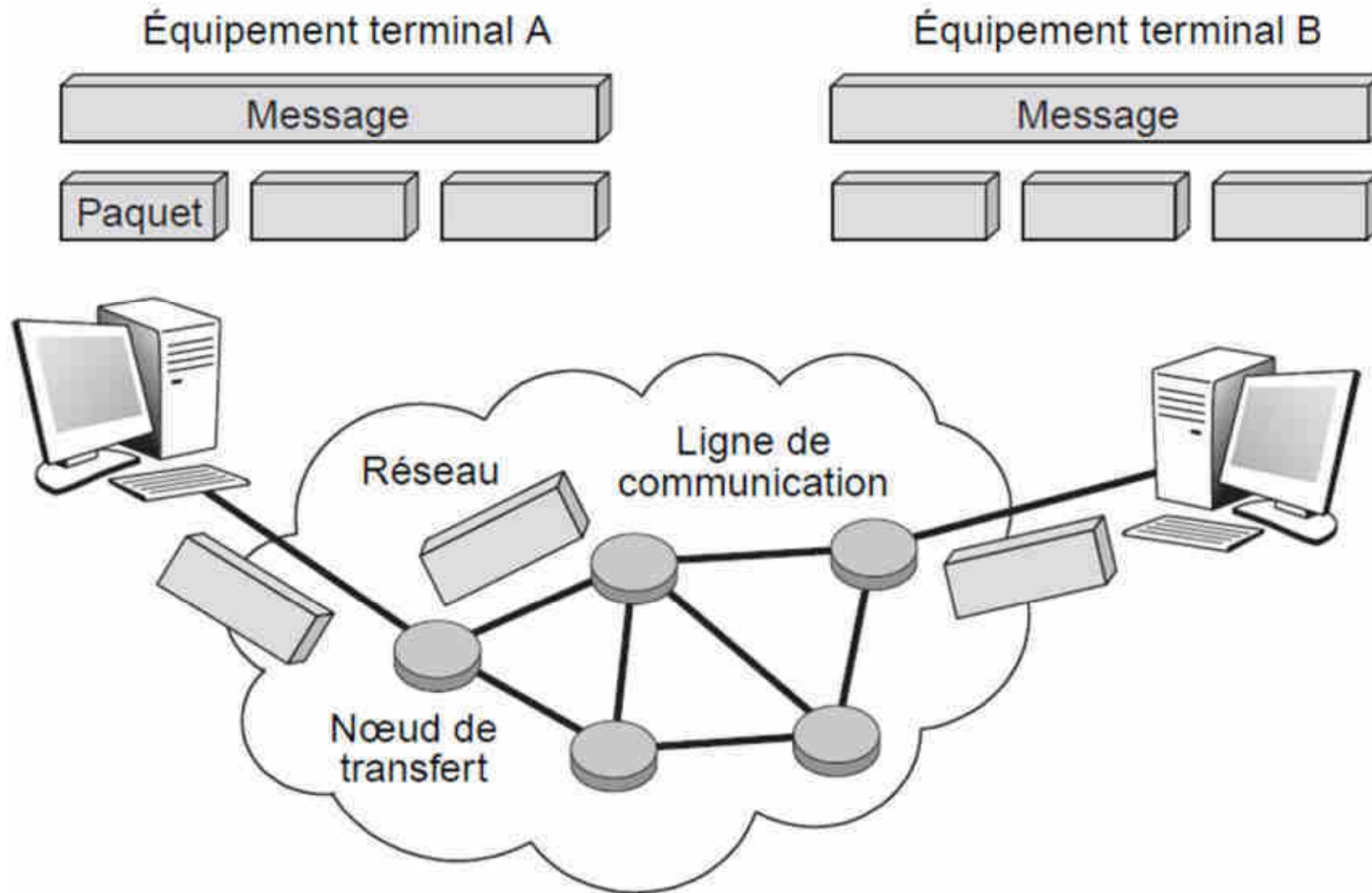


Fragmentation des données

- Chaque réseau possède sa MTU
 - Maximum Transmission Unit
- Définit la taille maximale en octet des données
 - Ethernet → 1580 octets
- Au-delà de cette taille nécessité de fragmentation des paquets
 - Découpage en des paquets plus petits



Fragmentation des données



Efficacité d'une transmission

- Transmission des données et des en-têtes
- Les données contiennent les informations utiles
- Efficacité noté η

$$\eta = \frac{\text{Données}}{\text{Données} + \text{En-têtes}}$$

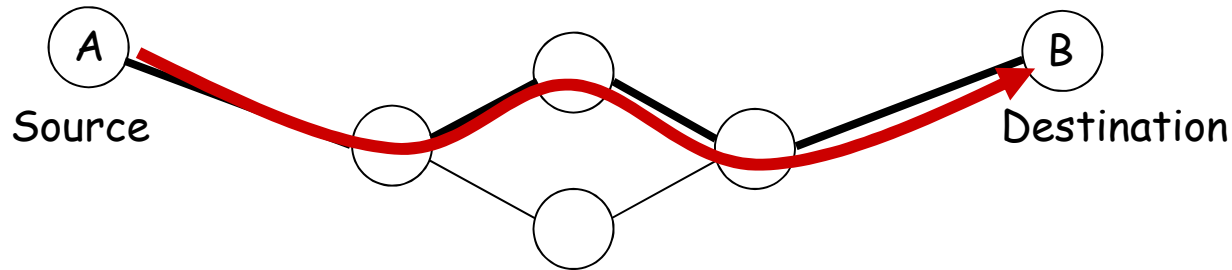
Activité 1

- On souhaite transférer 8000o de données d'une application A vers une application B utilisant le modèle TCP/IP. La couche transport rajoute 30o d'en-tête, la couche réseau 20o, la couche liaison de données 40o et la couche physique 50o.
- Calculer la taille totale des en-têtes rajoutées ?
- Sachant que la MTU au niveau la couche physique est de 1500o par PDU, combien de PDU (Packet Data Unit) seront transmises entre A et B et avec quelles tailles ?
- Calculer l'efficacité de cette transmission ?

Techniques de transfert

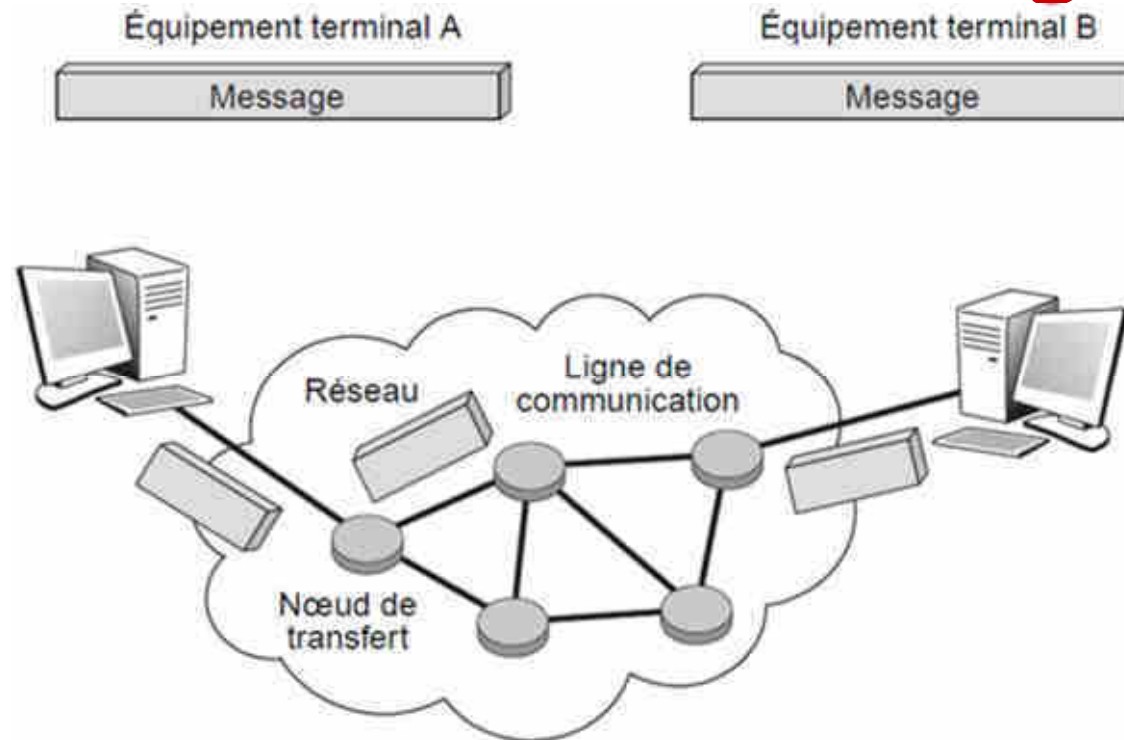
- Ce sont les techniques utilisées pour acheminer des informations entre une source et une destination
- On parle de commutation en réseau
- On distingue généralement trois types de commutation
 - La commutation de circuit
 - La commutation de messages
 - La commutation de paquets

Commutation de circuit



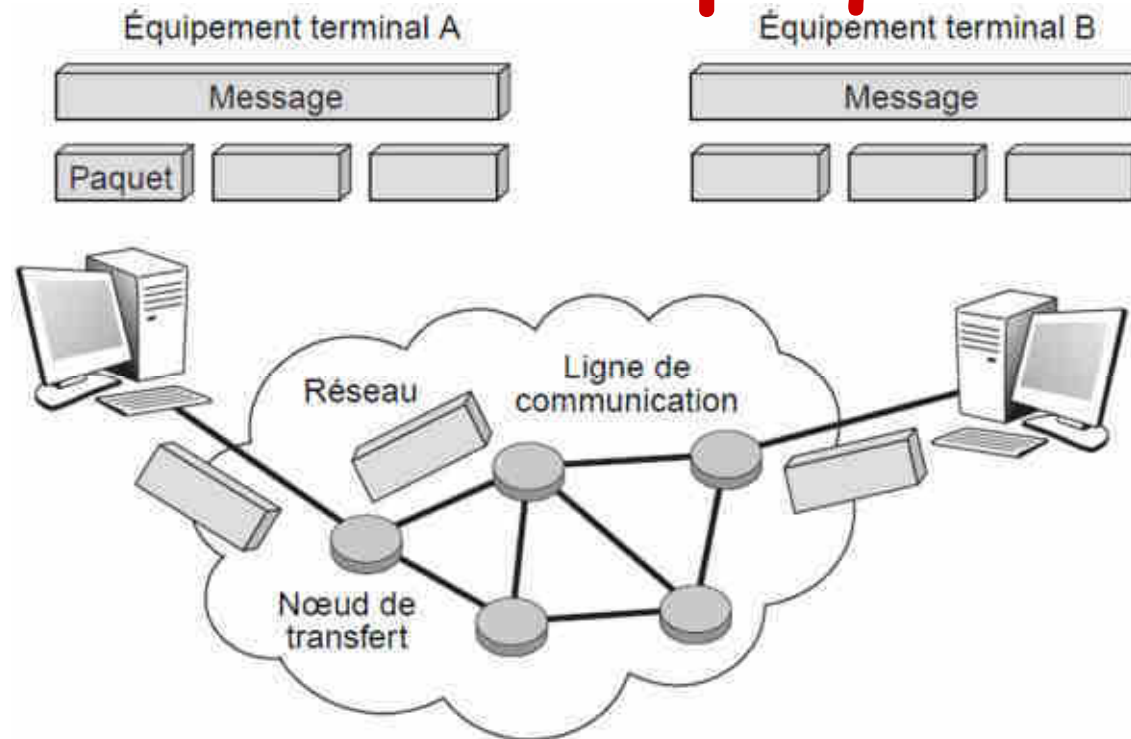
- Le réseau est commuté, une transmission s'établit en 3 phases :
 - Établir un circuit de bout en bout (end-to-end)
 - Communiquer (Toutes les informations suivent le même chemin : « **c'est le circuit** »)
 - Fermer le circuit
- Exemple : Réseau téléphonique classique (RTC)

Commutation de messages



- ❖ Pas de phase de connexion entre la source et la destination
- ❖ Transfert de messages pouvant avoir de grande tailles jusqu'au destinataire
- ❖ En cas de perte de données, tout le message est perdu

Commutation de paquets



- ❖ Chaque paquet est émis de manière indépendante et peut prendre des chemins différents → reconstruction
- ❖ La perte d'un paquet est moins importante que le message
- ❖ Le Réseau Internet utilise ce type de commutation

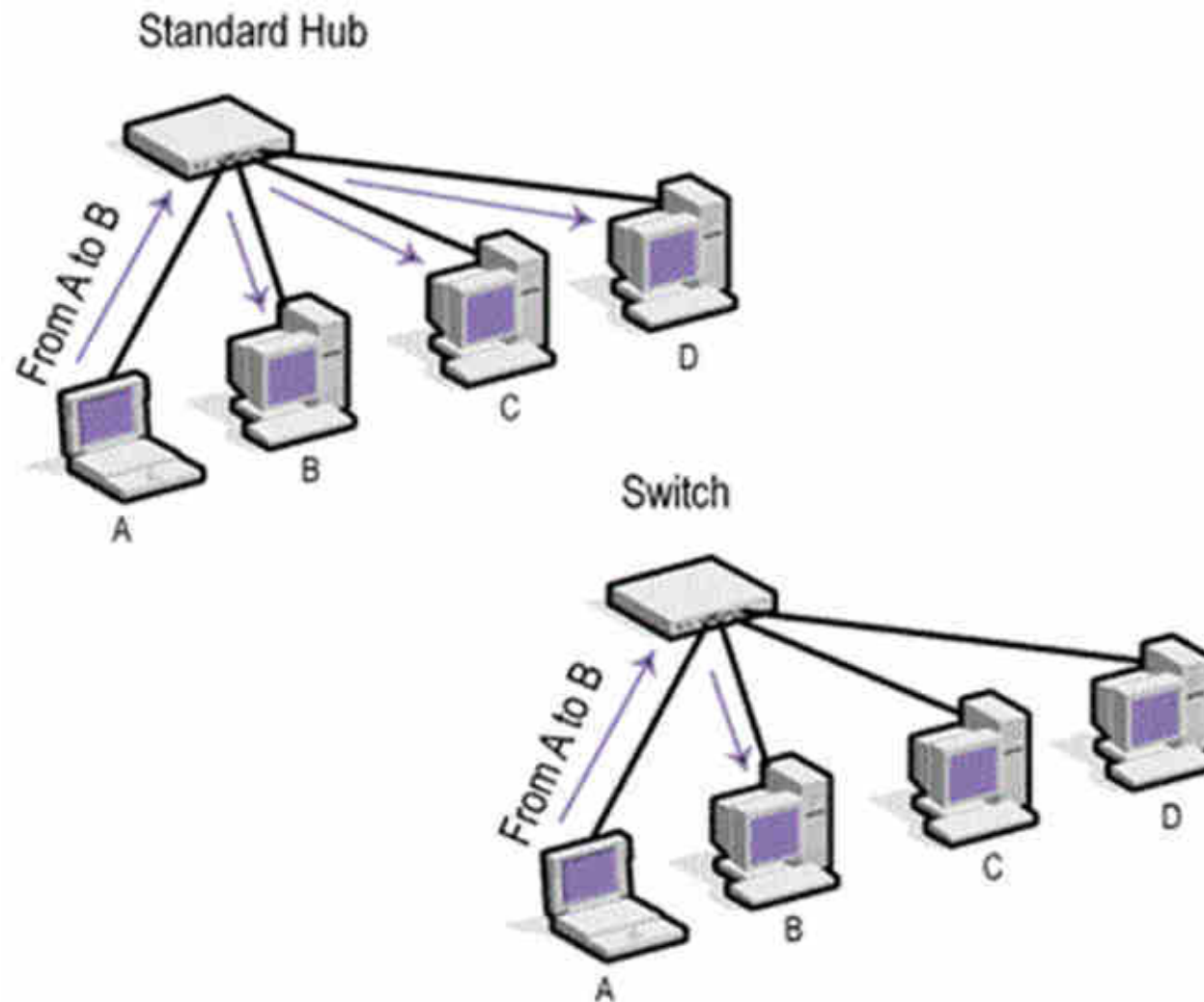
Equipements réseaux

- Concentrateurs ou Hubs
 - Diffuse le signal reçu sur un port en entrée sur tous les autres ports en sortie

- Switch (Commutateurs)
 - Envoi le signal reçu sur un port en entrée au niveau du port de sortie où se trouve l'équipement de destination
 - Si le destinataire est inconnu il se comporte comme un hub



Hub vs Switch

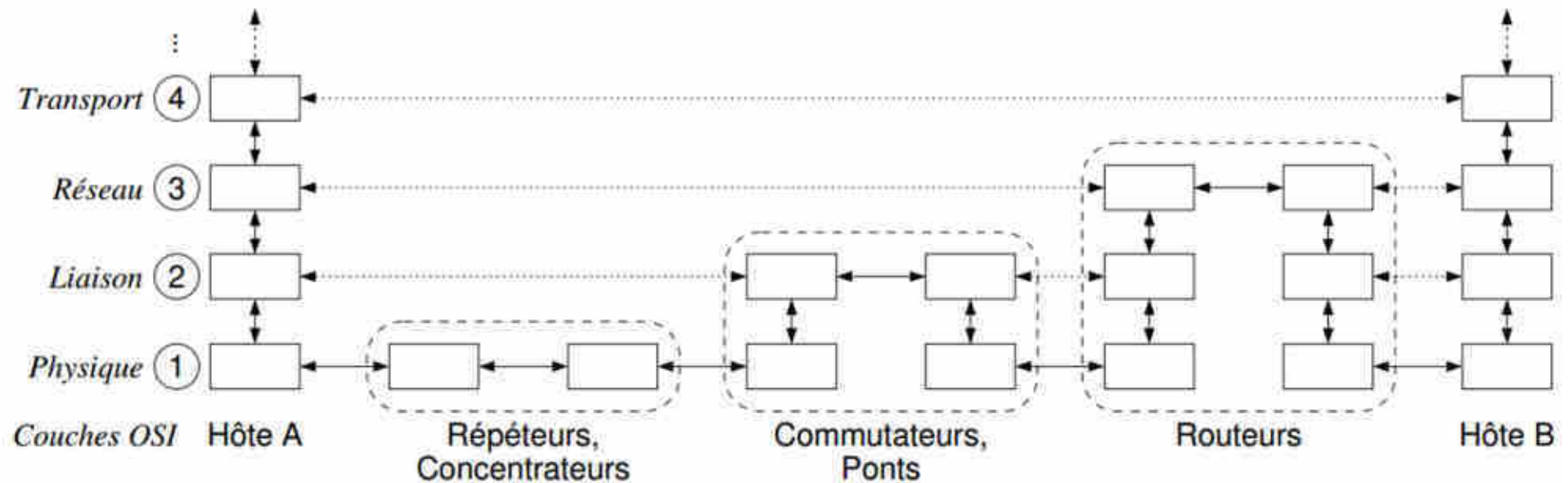


Routeurs

- Equipements d'interconnexion de réseaux
 - Le routeur détermine les meilleurs chemins vers une destination précise à l'aide d'un protocole de routage et du contenu de sa table de routage
 - Le routeur utilise les adresses IP du destinataire pour le transfert des données
 - **Fonction de routage**



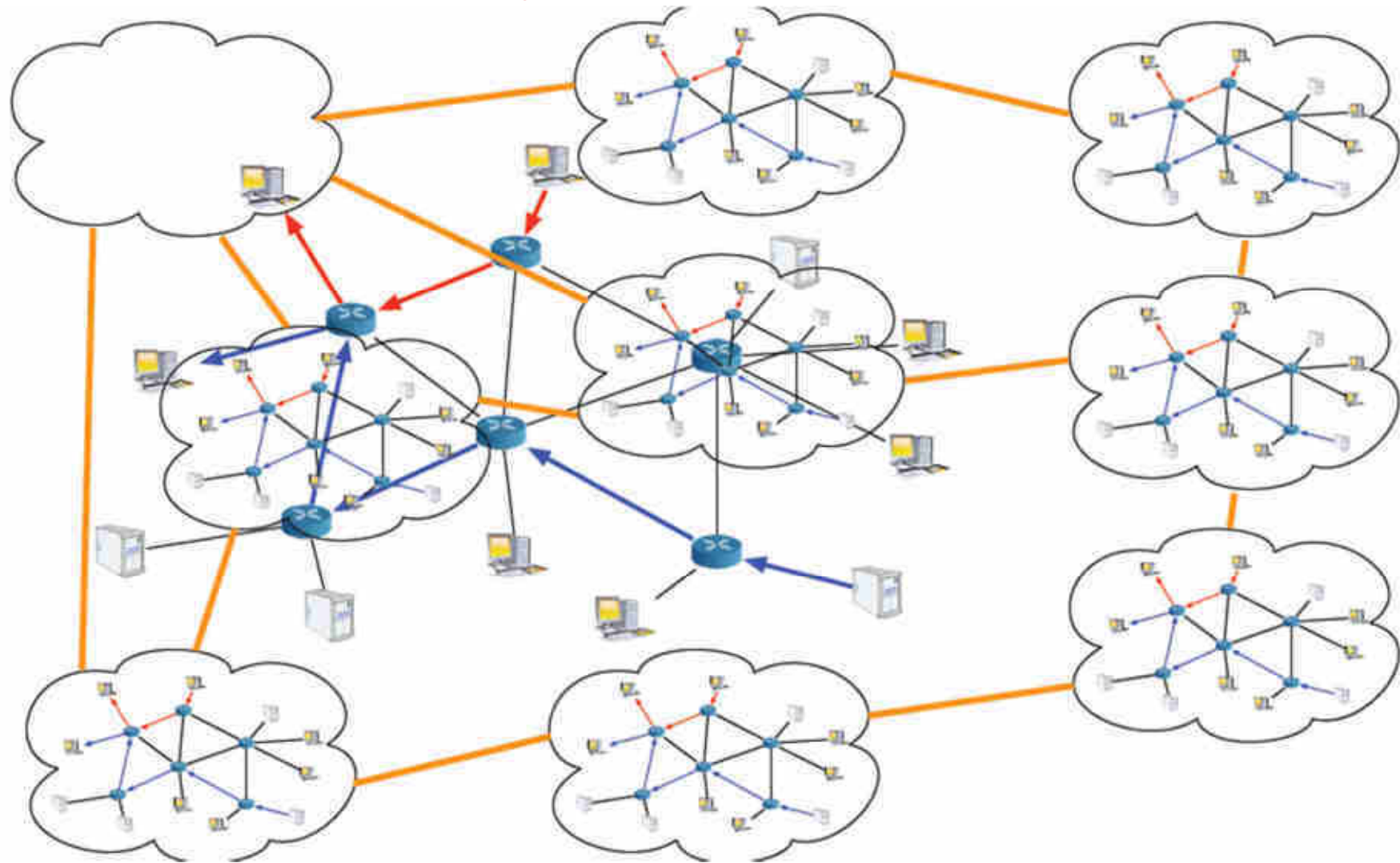
Equipements et TCP/IP



Qu'est ce que l'Internet

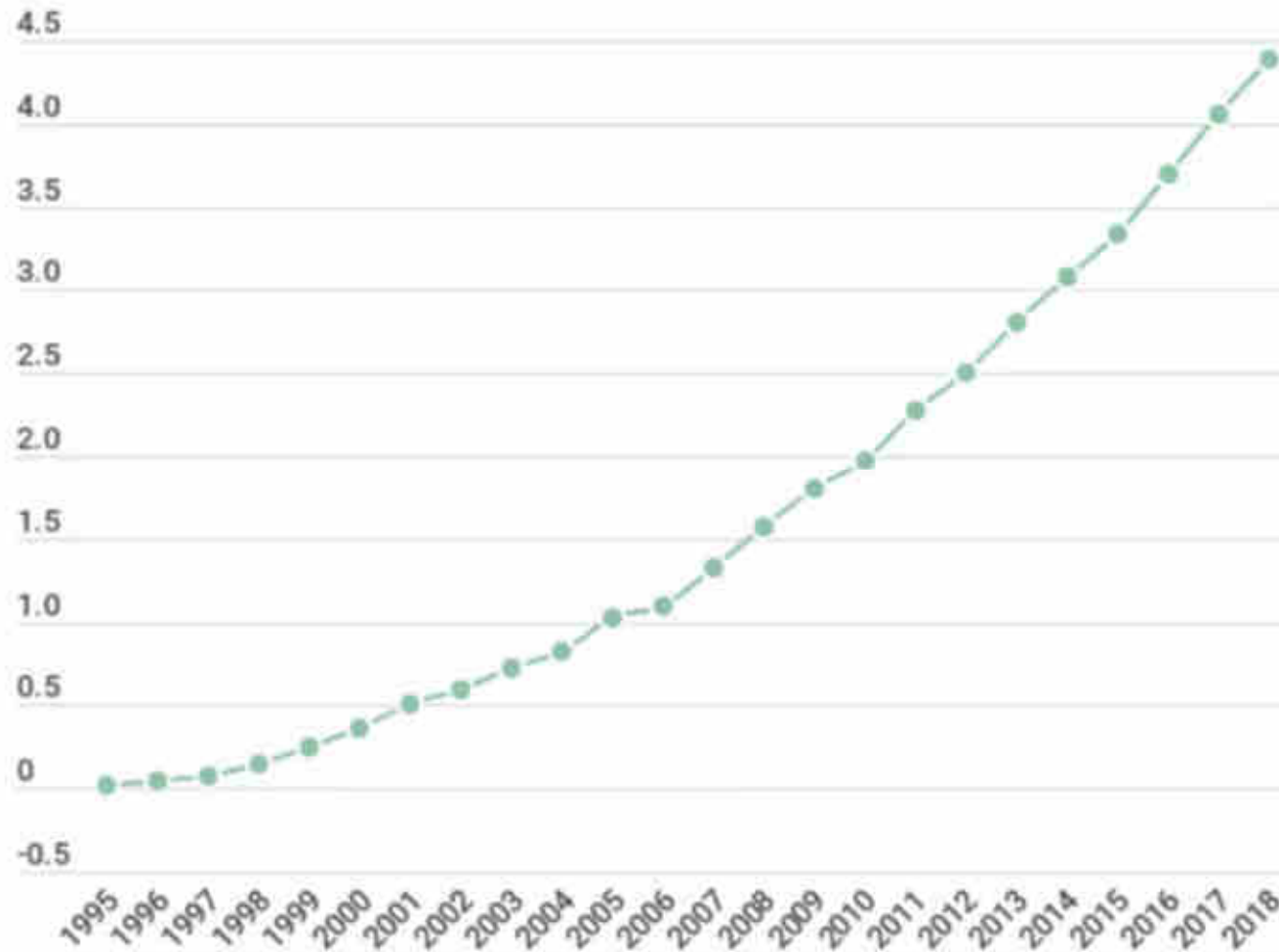
- L'Internet est une interconnexion de plusieurs réseaux à travers le monde
- On l'appelle aussi le « réseau des réseaux »
- Internet divisés en AS gérés par les FAI ou ISP
- Pour pouvoir communiquer sur Internet les équipements utilisent un protocole de la couche réseau : le protocole IP pour (*Internet Protocol*)
- Grâce au protocole IP nous pouvons
 - Identifier des machines grâce à une adresse IP unique → **Identification**
 - Faire communiquer ces machines distantes → **Routage**

Qu'est ce que l'Internet



Évolution de l'Internet

- Croissance exponentielle des utilisateurs



En résumé

- Modèle OSI de référence
- Modèle TCP/IP utilisé sur Internet
- Commutation de paquets sur Internet
- Les fonctions à assurer pour un réseau
 - Adressage
 - Acheminement
 - Contrôle de flux
 - Détection d'erreurs
 - Corrections d'erreurs
 - Séquencement des données
- Généralisation de l'accès à Internet