

Chapitre 2 – Modèles de communication (OSI – TCP/IP)

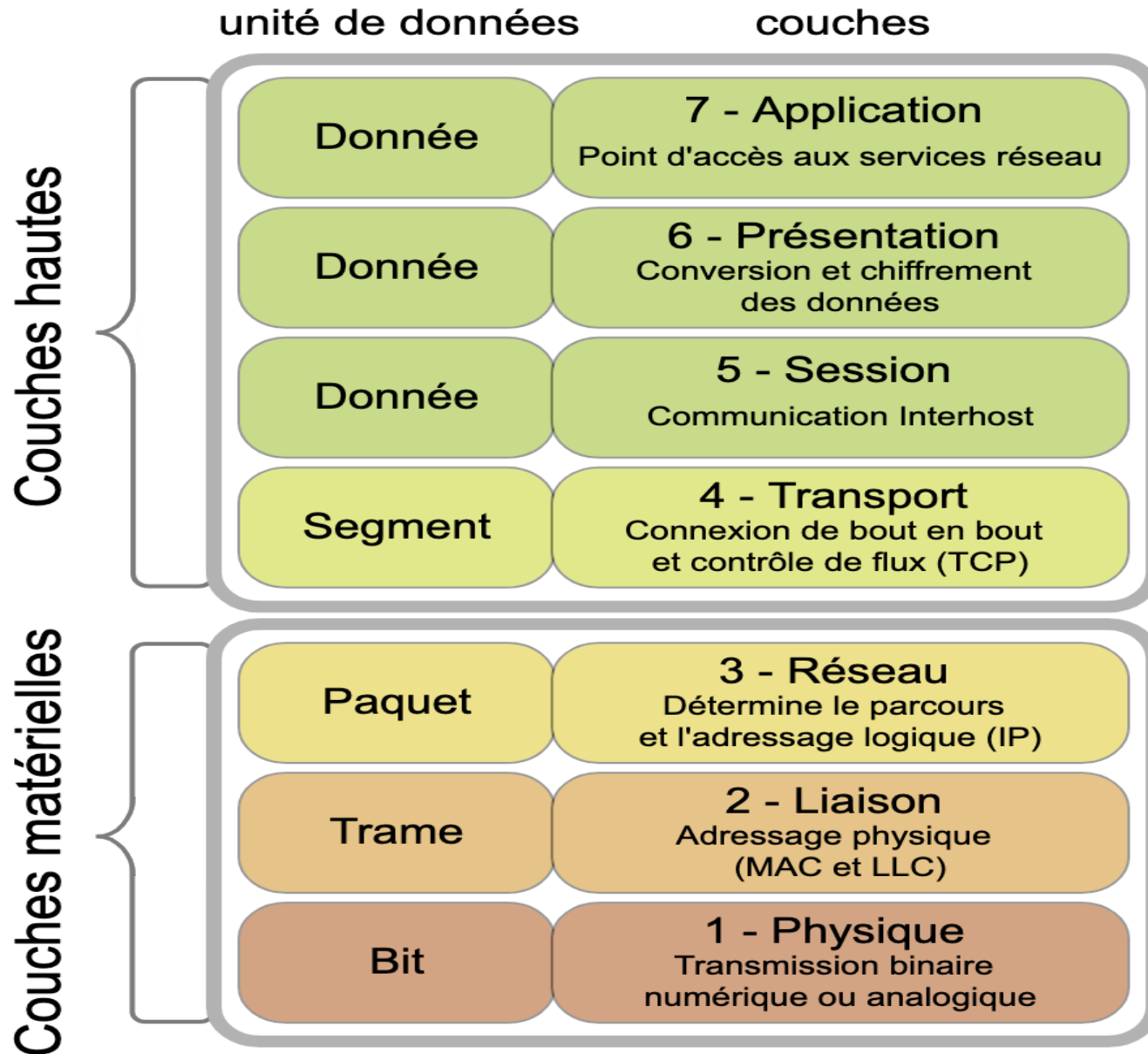
Plan du chapitre

1. Introduction aux modèles de communication
2. Modèle OSI
 - a. Architecture et rôles des 7 couches
 - b. Fonctionnement : encapsulation et désencapsulation
3. Modèle TCP/IP
 - a. Architecture en 4 couches
 - b. Fonctionnement des protocoles TCP et UDP
4. Comparaison OSI vs TCP/IP

Introduction

- La communication réseau nécessite l'interopérabilité entre matériels et logiciels.
- Les équipements proviennent de différents constructeurs → nécessité d'un modèle standard.
- Le modèle OSI (ISO) décrit comment structurer et normaliser les échanges.
- Le modèle TCP/IP est une architecture réseau issue d'une implémentation, devenue le standard d'Internet.

Modèle OSI – Architecture



Modèle OSI – Architecture

- Modèle de référence composé de 7 couches.
- Couches 1 à 4 : transport et transmission d'informations.
- Couches 5 à 7 : gestion des sessions, formatage des données et interactions utilisateur.
- Chaque couche a un rôle spécifique et communique avec sa couche adjacente.

Couche Physique (1)

- Transmission brute des bits sur le support physique.
- Assure que les signaux transmis soient reçus correctement.
- Manipule câbles, fibres, ondes radio, signaux électriques.

Couche Liaison de Données (2)

- Envoi et réception des trames sur un lien physique.
- Corrige les erreurs venant de la couche physique.
- Composée des sous-couches :
 - LLC (Logical Link Control) : détection et correction des erreurs.
 - MAC (Media Access Control) : contrôle d'accès au support (carte réseau).

Couche Réseau (3)

- Routage des paquets entre sous-réseaux.
- Fonctions : contrôle de flux, routage, adressage.
 - **Contrôle de flux**: évite les embouteillages dans le réseau (les retards peuvent rendre les temps de réponse inacceptable pour l'utilisateur)
 - **Routage** : achemine les paquets vers leur destination
 - **Adressage**: ajoute des adresses IP dans les paquets pour qu'ils atteignent leur destination
- Détermine le chemin optimal à travers le réseau.

Couche Transport (4)

- Assure la livraison des données entre processus applicatifs.
- Découpe les données en segments et garantit ou non la fiabilité.
- Équivalent des protocoles TCP/UDP dans TCP/IP.

Couche Session (5)

- Session : gestion du dialogue entre applications.
 - **Ouvre, gère et ferme les sessions** entre deux applications qui communiquent.
 - **Synchronise la communication** avec des points de reprise en cas d'interruption.
 - **Contrôle le dialogue**, c'est-à-dire qui envoie et qui reçoit les données, et quand.

Couche Présentation (6)

- Présentation : formatage, encryption, compression.
 - **Traduction des données** : elle convertit les formats pour que deux systèmes différents puissent se comprendre (ex. ASCII \leftrightarrow Unicode).
 - **Compression** : elle réduit la taille des données pour accélérer la transmission.
 - **Chiffrement/Déchiffrement** : elle sécurise les données avant l'envoi et les rend lisibles à la réception.

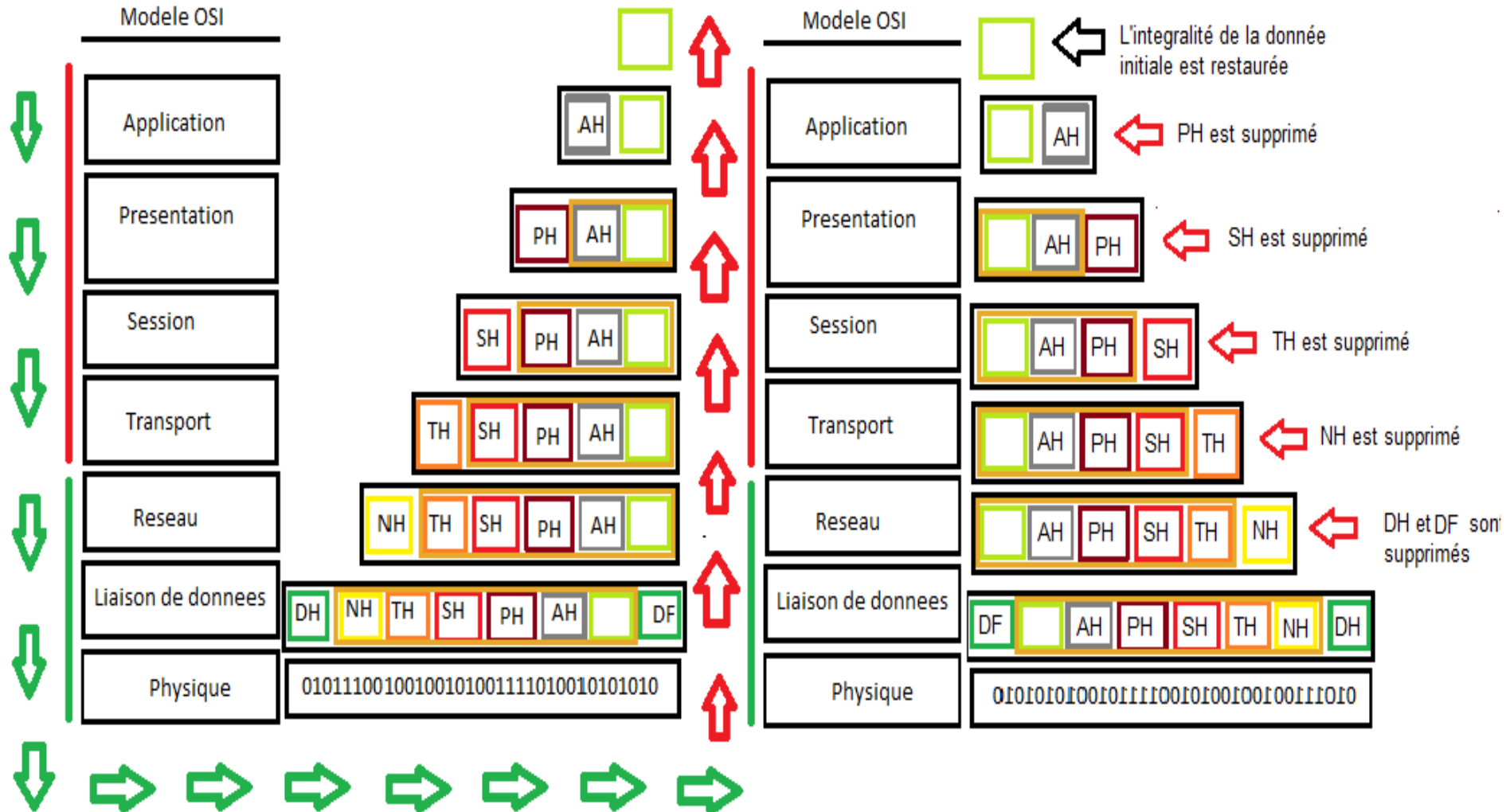
Couche Application (7)

- Application : interface directe avec l'utilisateur
 - **Interagit avec l'utilisateur et les applications** (navigateur, mail, FTP, etc.).
 - **Fournit les services réseau** dont les applications ont besoin (HTTP, DNS, SMTP...).
 - **Gère l'accès aux ressources réseau** en permettant aux programmes de communiquer sur le réseau.

Encapsulation et Désencapsulation

- Encapsulation : ajout d'en-têtes à chaque couche en émission.
- Chaque couche enrichit les données avec ses propres informations.
- Désencapsulation : suppression progressive des en-têtes lors de la réception.
- Principe essentiel pour une communication structurée.

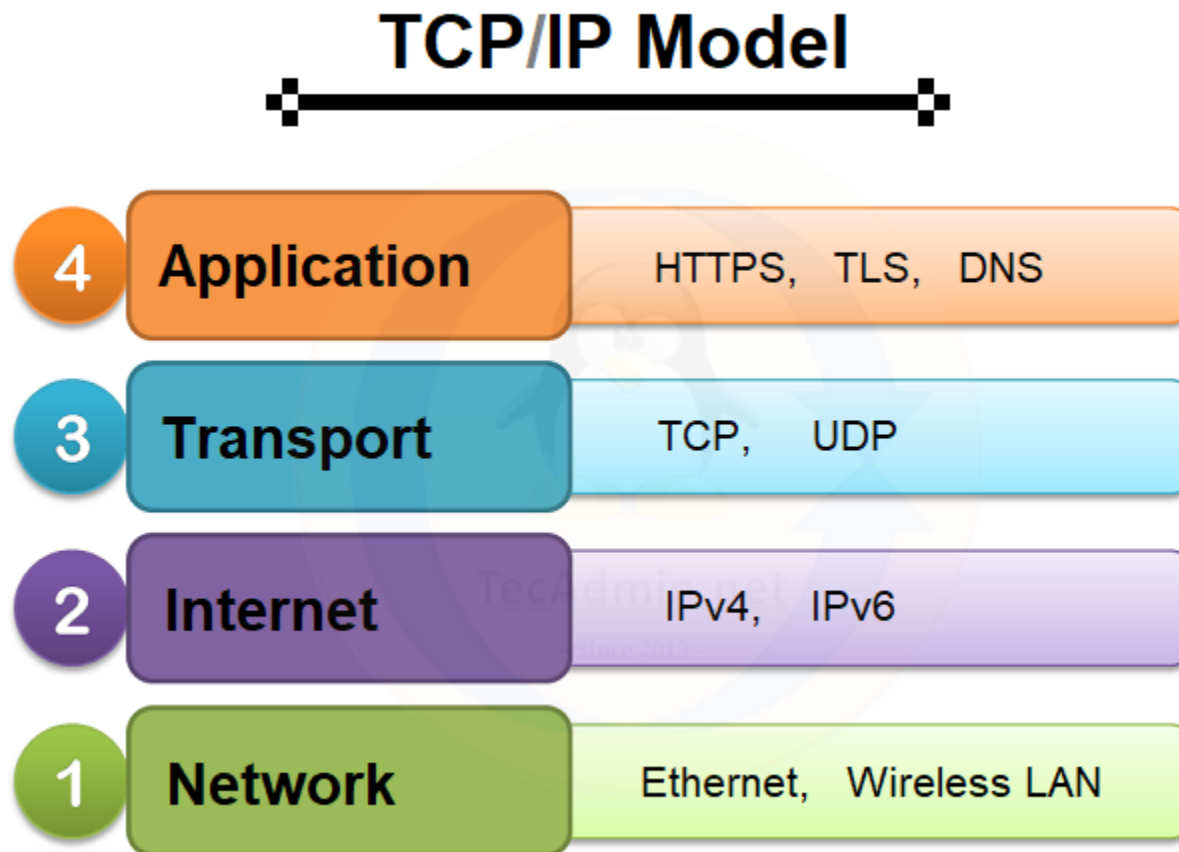
Encapsulation et Désencapsulation



Modèle TCP/IP – Architecture

- Architecture réseau en 4 couches :
- Modèle issu d'une implémentation, la normalisation est venue après.
- devenu un standard mondial.

Modèle TCP/IP – Architecture



Couche Accès Réseau

- Gère l'accès au réseau physique.
- Définit format, synchronisation et contrôle d'erreurs.
- Correspond globalement aux couches 1 et 2 du modèle OSI.

Couche Internet

- Transporte les paquets d'un réseau à un autre.
- Le protocole IP est central dans cette couche.
- Les paquets peuvent emprunter des chemins différents.

Couche Transport (TCP et UDP)

- TCP – Transmission Control Protocol :
 - - Fiable, orienté connexion.
 - - Contrôle de flux, réassemblage, garantie d'arrivée.
- UDP – User Datagram Protocol :
 - - Non fiable, sans connexion.
 - - Rapide, utilisé pour VoIP, streaming, jeux.

Couche Application

- Intègre les applications réseau : HTTP, FTP, DNS, SMTP...
- Utilise TCP ou UDP selon les besoins (fiabilité ou rapidité).

Comparaison OSI vs TCP/IP

- OSI = modèle théorique (7 couches).
- TCP/IP = implémentation réelle (4 couches).
- Transport TCP/IP : connexion (TCP) et non orienté connexion (UDP).
- TCP/IP est la norme opérationnelle d'Internet.

Comparaison OSI vs TCP/IP

Modèle OSI

Application

Présentation

Session

Transport

Réseau

Liaison de données

Physique

Suite de protocoles TCP/IP

HTTP, DNS, DHCP, FTP

TCP, UDP

IPv4, IPv6,
ICMPv4, ICMPv6

PPP, Frame Relay,
Ethernet

modèle TCP/IP

Application

Transport

Internet

Accès réseau