

INF3050 Réseaux Informatiques

Bassem Haidar

Couche Liaison - Ethernet

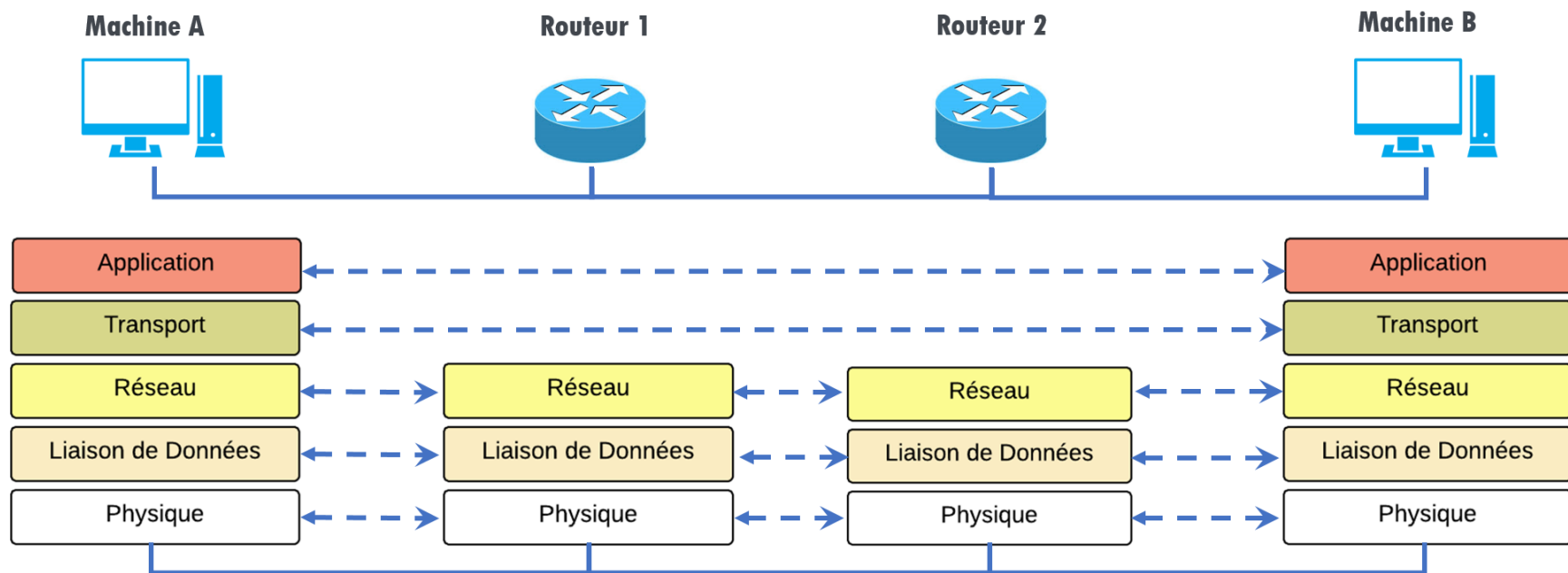
Chapitre 03
2024-2025

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

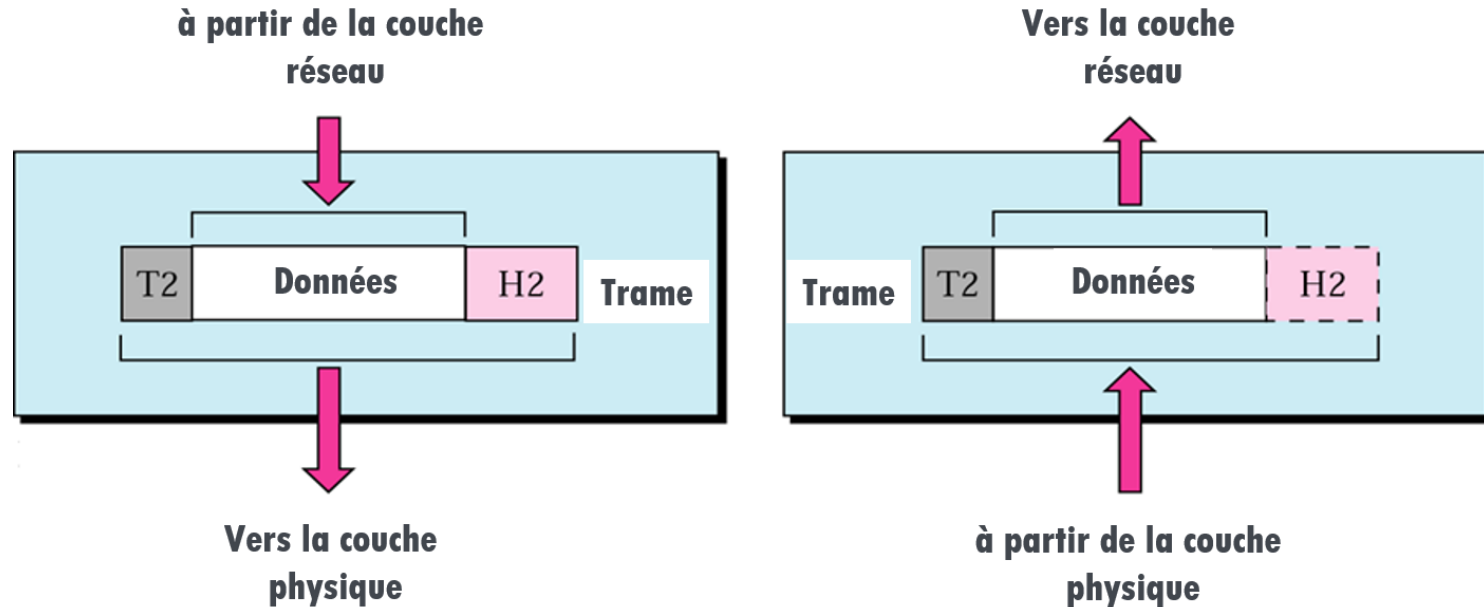
Introduction, rôles de la couche liaison

processus de peer-to-peer

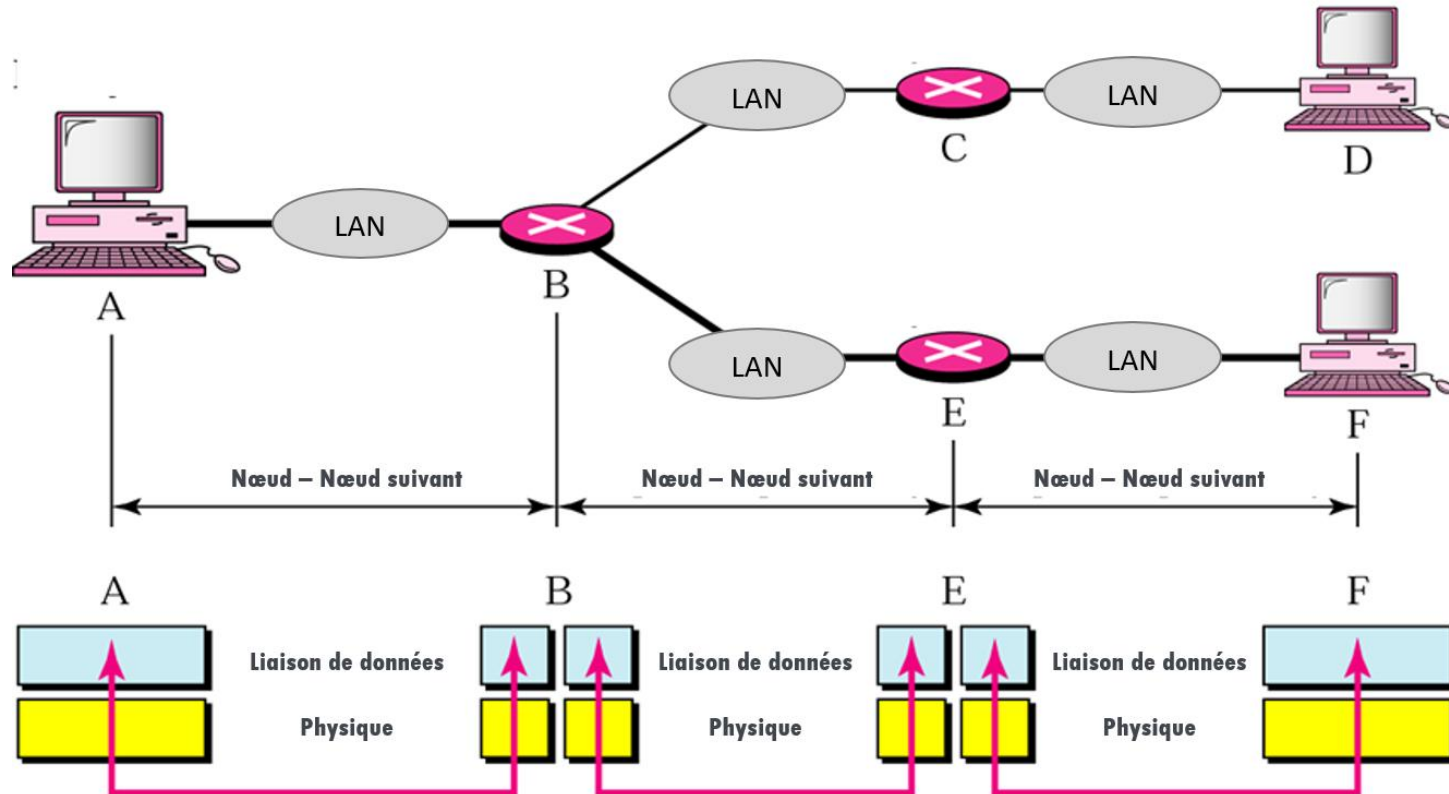


Couche liaison de données

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

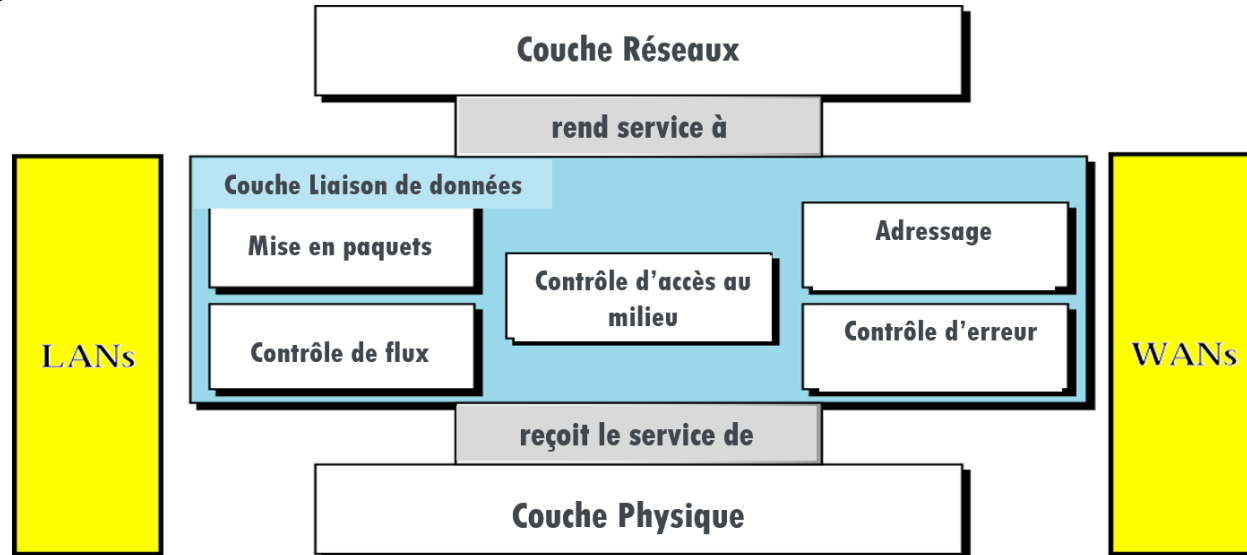


Couche liaison de données

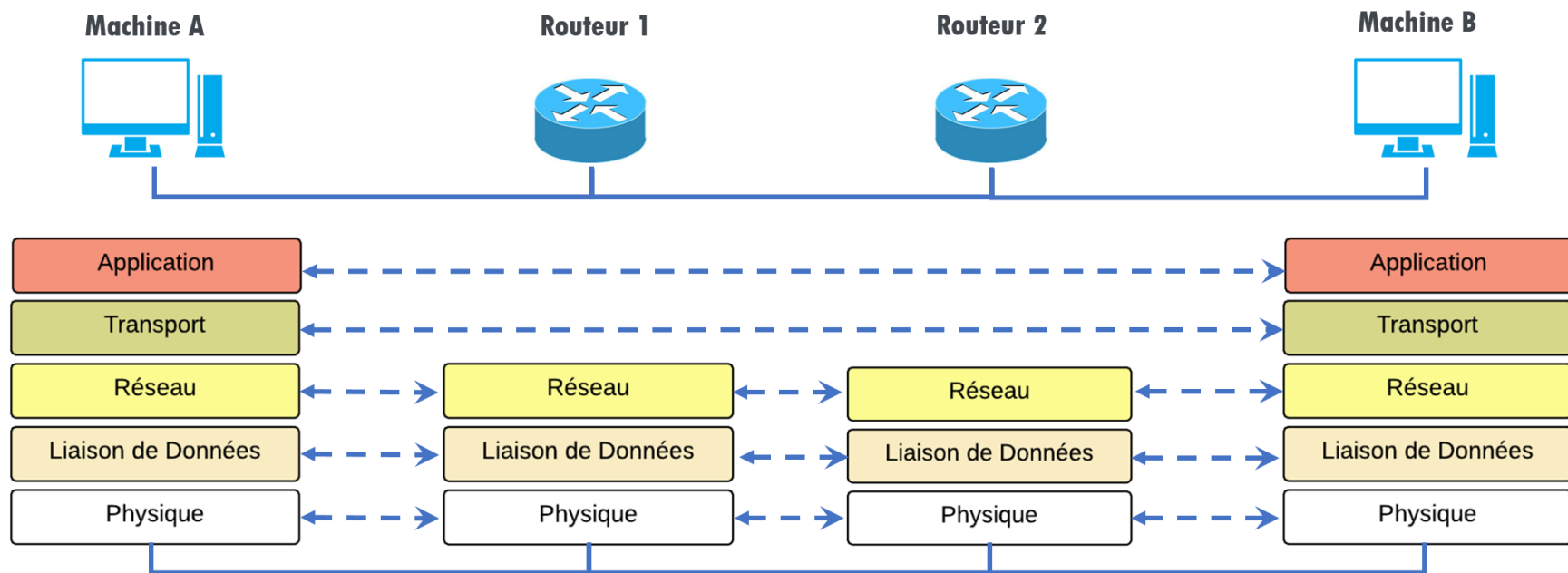


Couche liaison de données

- Fonctionnalités:
 - Mise en paquets
 - Contrôle de flux
 - Contrôle d'accès
 - Adressage
 - Contrôle d'erreur



processus de peer-to-peer

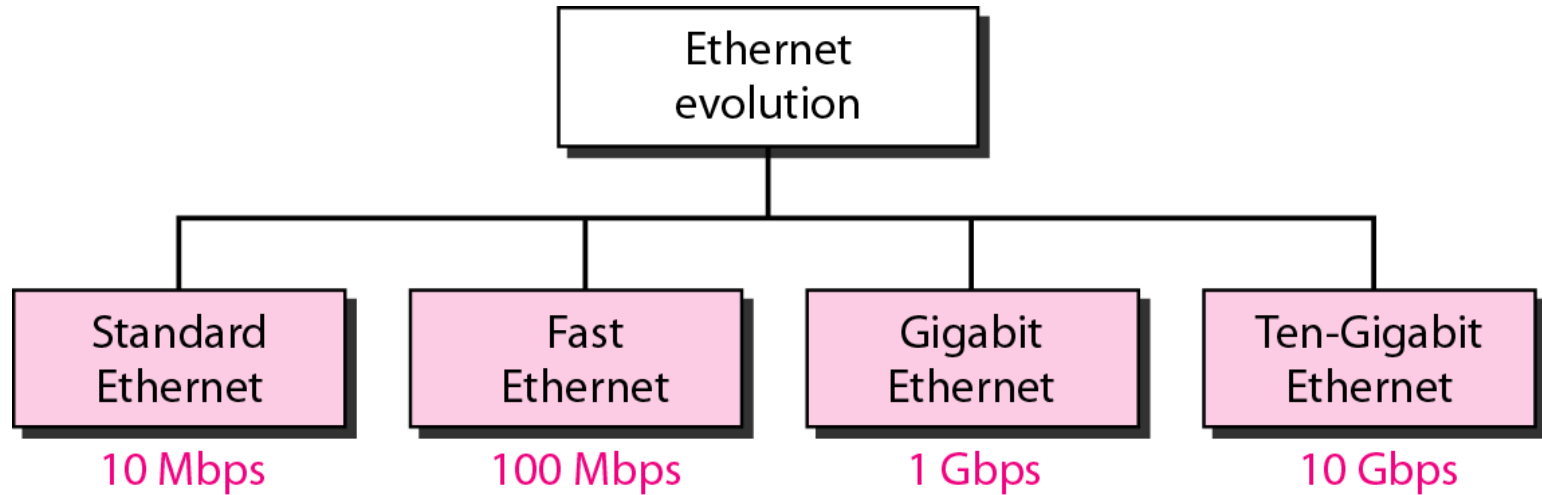


Evolution du standard Ethernet

- En 1985, la Computer Society de l'IEEE a lancé un projet, appelé Projet 802, visant à établir des normes pour permettre l'intercommunication entre les équipements de divers fabricants.
- Le projet 802 est un moyen de spécifier les fonctions de la couche physique et de la couche liaison de données des principaux protocoles LAN.



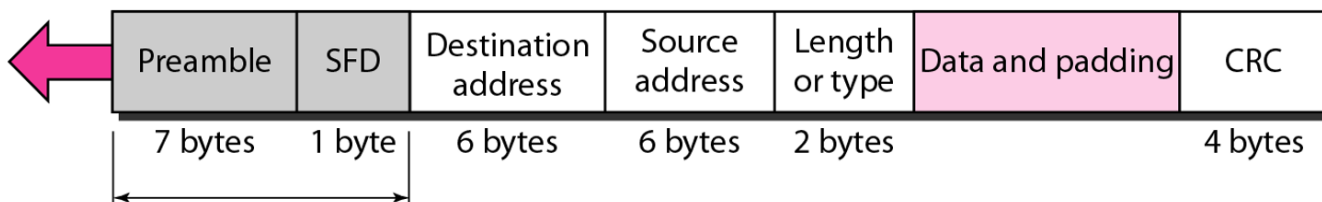
L'évolution Ethernet sur quatre générations



Structure de la trame Ethernet

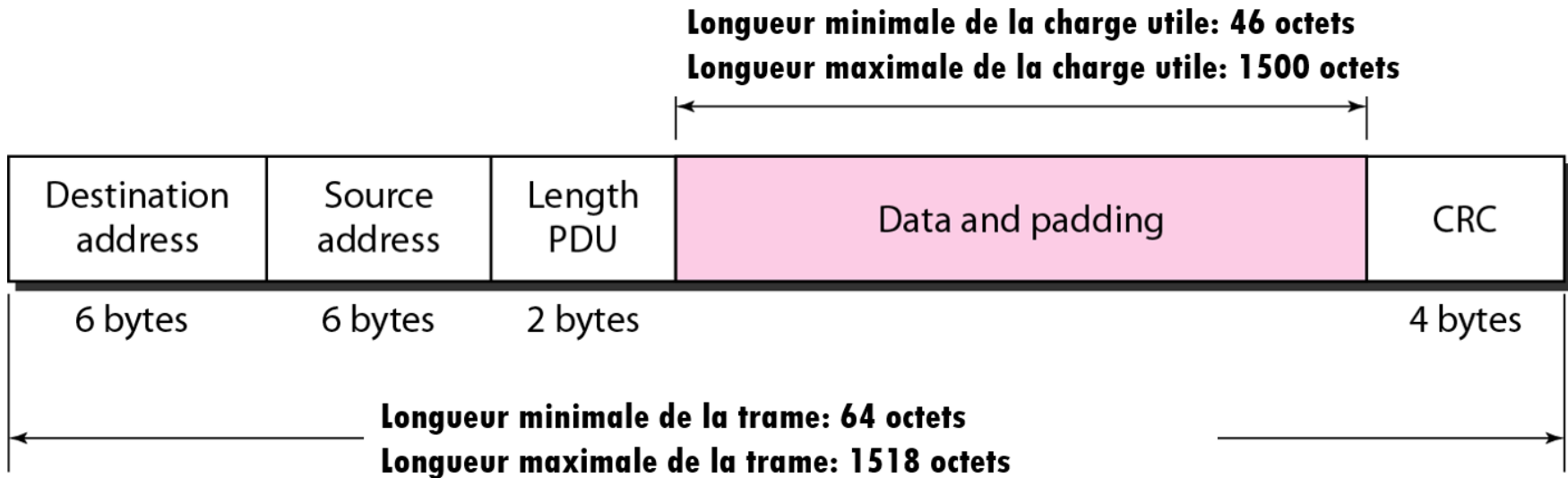
Préambule: 56 bits de 0 et 1 alternés

SDF: (Start Frame Delimiter) délimiteur de trame de départ 10101011



- Préambule - 7 octets de 0 et de 1 alternés pour alerter le récepteur et lui permettre de se synchroniser
- Délimiteur de trame de début (SFD) - 1 octet - 10101011 signale le début d'une trame, dernière chance de synchronisation - les 2 derniers bits sont 11
- Adresse de destination (DA) - 6 octets - contient l'adresse physique de la ou des stations de destination
- Adresse source (SA) - 6 octets - contient l'adresse physique de l'expéditeur
- Longueur / type - s'il est inférieur à 1518, il définit la longueur du champ de données - s'il est supérieur à 1536, il définit le type du paquet PDU qui est encapsulé
- Données - données encapsulées à partir de protocoles de couche supérieure: 46 ~ 1500 octets
- CRC - CRC-32

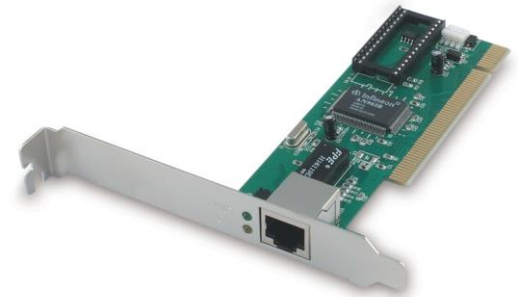
Longueurs minimum et maximum d'une trame Ethernet



Adresse Mac

Adresse Ethernet / adresse MAC / adresse physique

- Cette adresse est l'adresse de la carte réseau elle-même
- A quoi ça ressemble ?

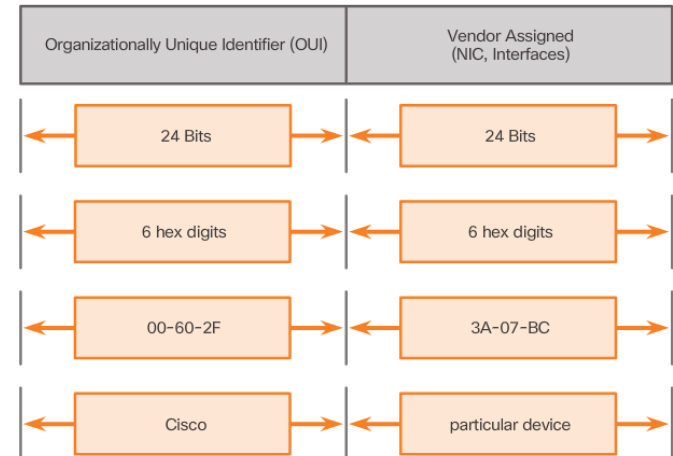


Exemple d'adresse Ethernet en notation hexadécimale

- L'adresse MAC Ethernet de couche 2 est une valeur binaire de 48 bits exprimée en 12 chiffres hexadécimaux.
- IEEE oblige un fournisseur à suivre deux règles simples:
 - Doit utiliser l'OUI attribuée par ce fournisseur comme les trois premiers octets.
 - Toutes les adresses MAC avec le même OUI doivent se voir attribuer une valeur unique dans les trois derniers octets.

06 : 01 : 02 : 01 : 2C : 4B

6 bytes = 12 hex digits = 48 bits

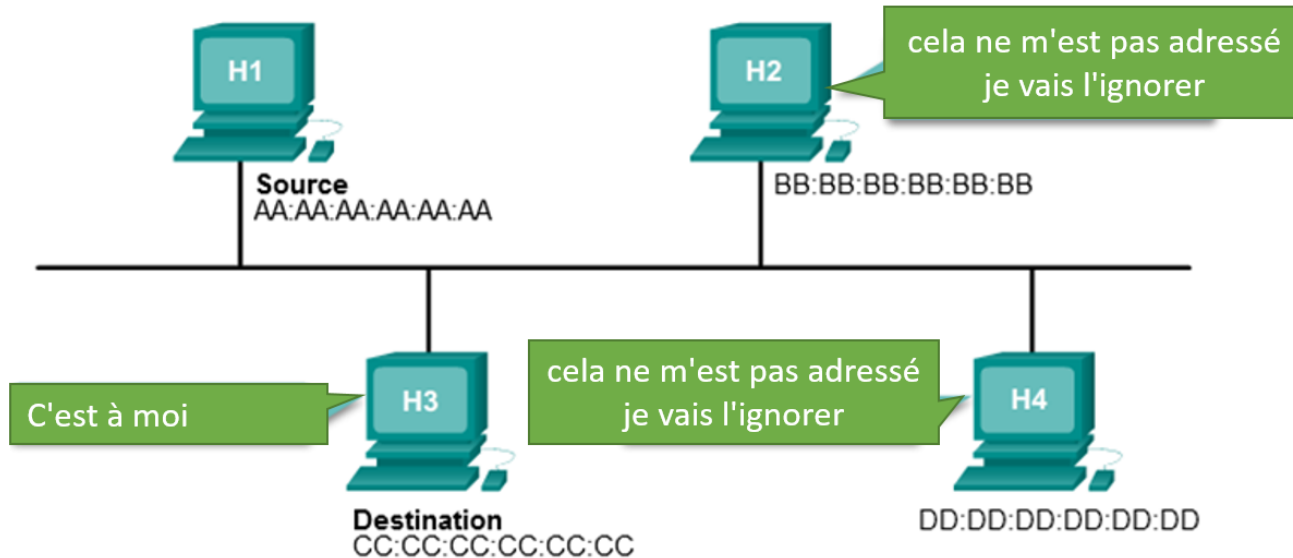


Principes fondamentaux de commutation (Switch)

Principes des commutateurs.
Manipulation des adresses Mac

Traitement de la trame Ethernet

Adresse Mac Destination	Adresse Mac Source	Données
CC:CC:CC:CC:CC:CC	AA:AA:AA:AA:AA:AA	Données encapsulées
Adressage d'une trame		



Traitement de la trame Ethernet

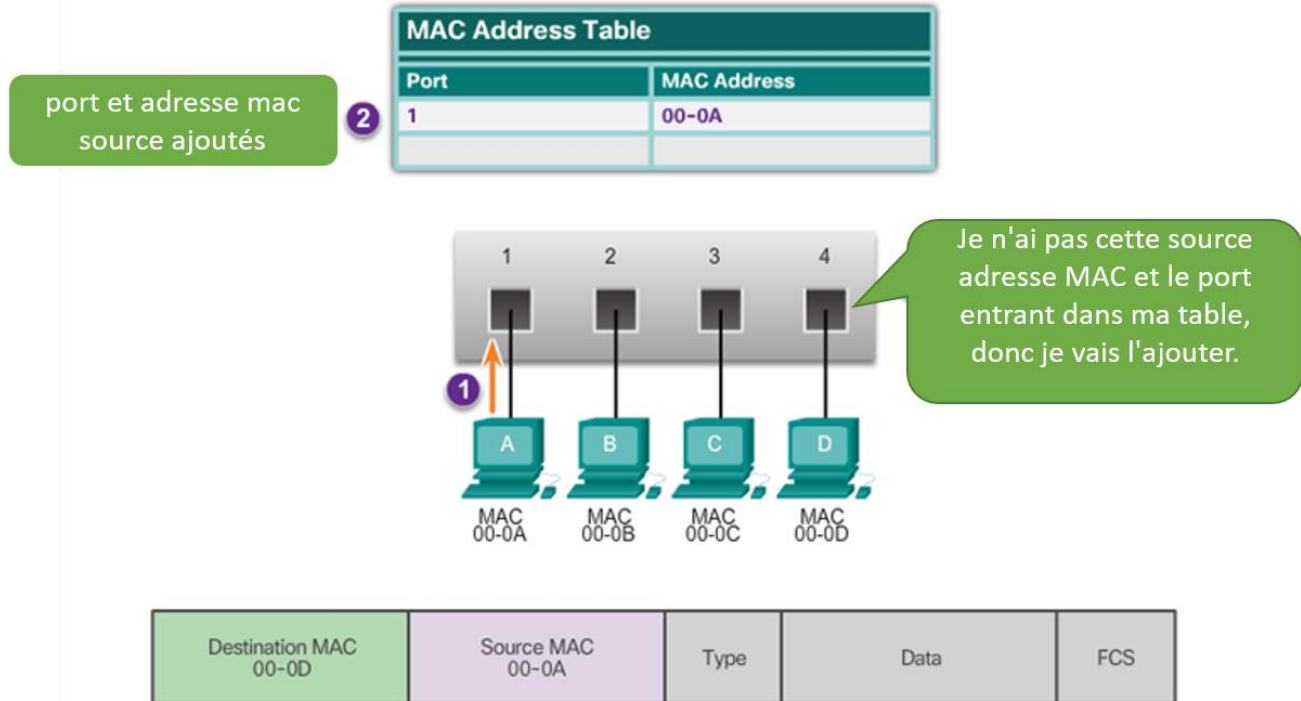
- L'interface réseau (Network Interface Card) NIC examine les informations pour voir si l'adresse MAC de destination dans la trame correspond à l'adresse MAC physique stockée dans cette interface.
- S'il n'y a pas de correspondance, l'appareil rejette le cadre.
- En cas de correspondance, la carte réseau transmet la trame aux couches OSI, où le processus de dé-encapsulation a lieu.

Bases du commutateur

- Un commutateur Ethernet est un dispositif de couche 2.
- Il utilise les adresses MAC pour prendre des décisions de transfert.
- La table d'adresses MAC est parfois appelée table de mémoire adressable par contenu (Content Addressable Memory ou CAM).

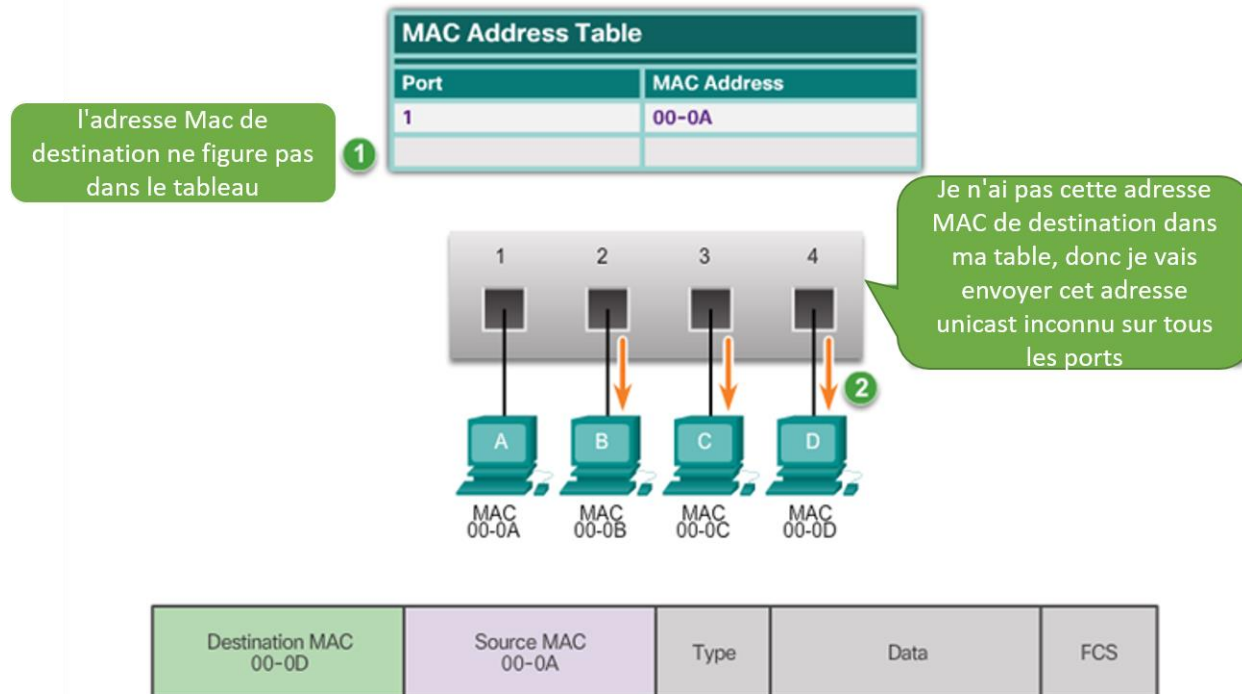
Apprentissage des adresses MAC

- Apprendre: examiner l'adresse MAC source



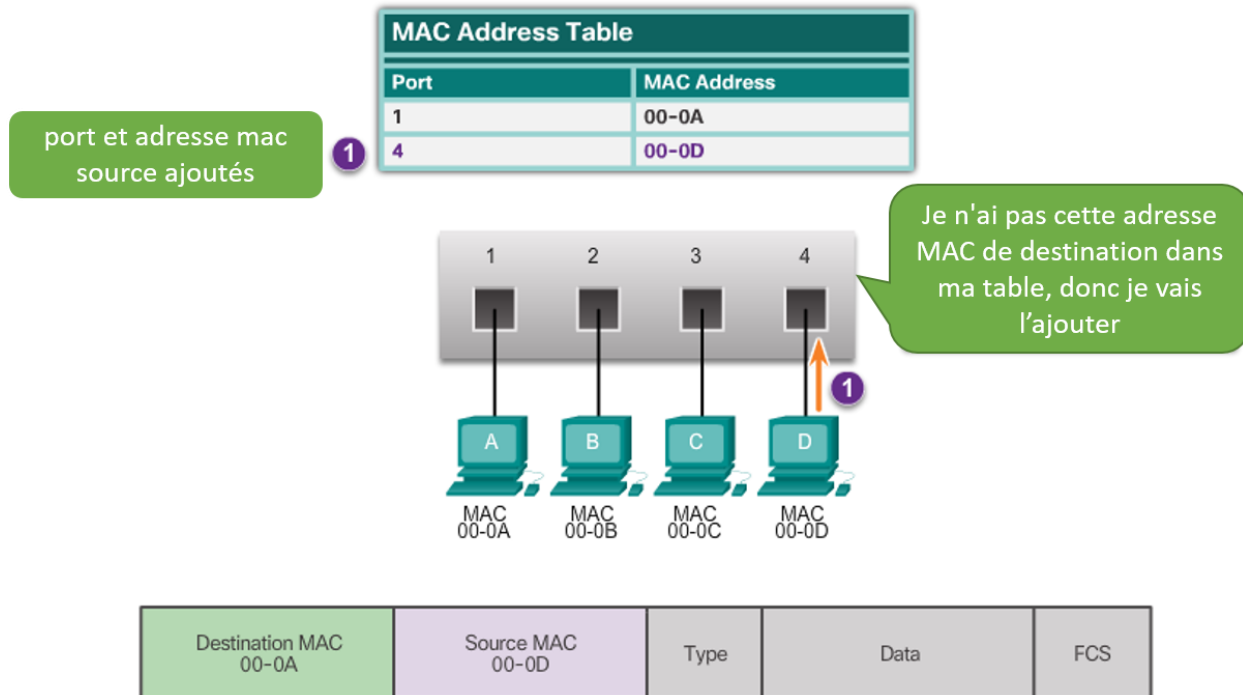
Apprentissage des adresses MAC

- Transférer: examiner l'adresse MAC de destination



Filtrage des trames

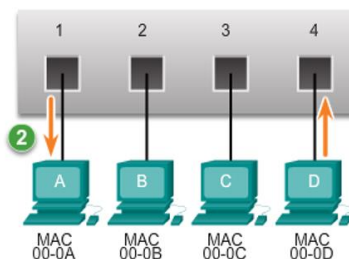
- PC-D renvoie une trame au PC-A et le commutateur apprend l'adresse MAC du PC-D.



Filtrage des trames (suite)

- Étant donné que la table d'adresses MAC du commutateur contient l'adresse MAC du PC-A, elle n'envoie la trame que sur le port 1.

MAC Address Table	
Port	MAC Address
1	00-0A
4	00-0D

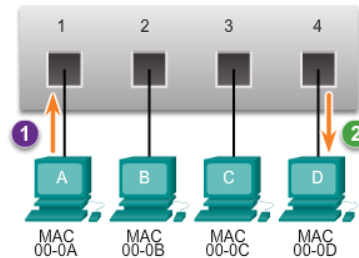


Destination MAC 00-0A	Source MAC 00-0D	Type	Data	FCS
--------------------------	---------------------	------	------	-----

Filtrage des trames (suite)

- PC-A envoie une autre trame à PC-D. La table du commutateur contient désormais l'adresse MAC du PC-D, de sorte qu'il n'envoie la trame que sur le port 4.

MAC Address Table	
Port	MAC Address
1	00-0A
4	00-0D



Destination MAC 00-0D	Source MAC 00-0A	Type	Data	FCS
--------------------------	---------------------	------	------	-----

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)