

Module Réseaux R2.04

*BUT Informatique
2022 - 23*

Chapitre 2 : commutation et transport

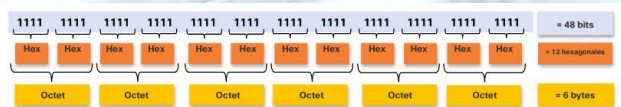
Plan du chapitre :

- I. Adresse MAC Ethernet
- II. Place d'Ethernet dans le modèle OSI
- III. Commutation Ethernet
- IV. Une fonctionnalité des commutateurs : les réseaux locaux virtuels ou VLAN

I - Adresse MAC Ethernet

1) L'identification des périphériques

- L'adresse MAC est utilisée pour identifier les appareils physiques sur un même réseau local
- Adresse sur 48 bits → 12 nombres hexadécimaux



Adresse Ethernet : 48 bits = 12 nb hexa = 6 octets

1) L'identification des périphériques (suite)

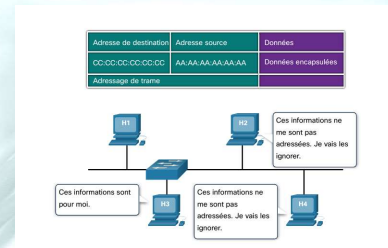
Chaque @MAC est **UNIQUE** :

- ✦ Identifiant unique de l'organisation (**OUI**) pour chaque fournisseur !
 - **OUI** assigné pour les **6 premiers** nb hexa
 - une **valeur unique** pour les **6 derniers**

2) Traitement des trames

- Lorsqu'une carte réseau reçoit une trame Ethernet, elle observe l'adresse MAC de destination :
- Si elle correspond à l'adresse MAC physique → transmission aux couches OSI et traitement
- Sinon la trame est ignorée

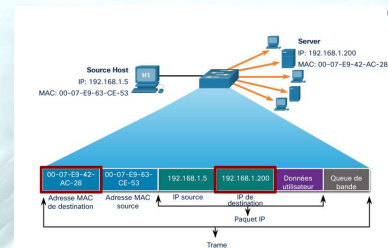
2) Traitement des trames (exemple)



3) Types d'adresses MAC

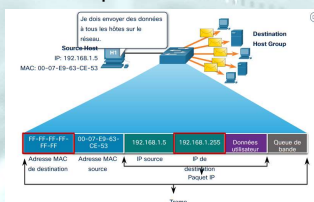
- Monodiffusion (unicast)
- Multidiffusion (multicast)
- Diffusion (broadcast) sur la couche 2

a) Monodiffusion



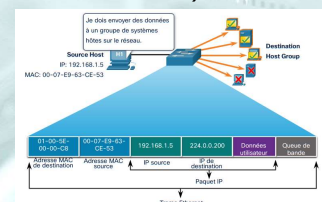
b) Diffusion = Broadcast

- Envoi à l'adresse FF-FF-FF-FF-FF-FF
- Transmis sur tous les ports du commutateur



c) Multidiffusion

- Reçue et traitée par un groupe de périphériques (groupe de multidiffusion)



II - Place d'Ethernet dans le modèle OSI

Modèle OSI :

- Les normes Ethernet recouvrent les **protocoles** de la couche 2 et les **technologies** de la couche 1 :

Sous-couches liaison de données



1) Les sous-couches liaison de données (1)

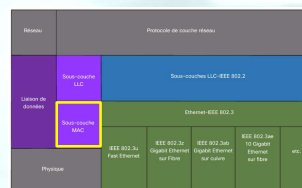


Logical Link Control

• Sous-couche LLC :

- communication entre le matériel et la couche 3 (réseau)
- indique le protocole de couche réseau utilisé pour la trame
- permet IPv4 et v6 sur un même support

1) Les sous-couches liaison de données (2)

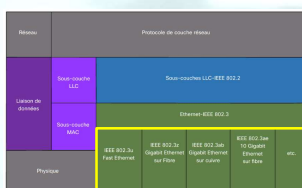


Media Access Control

• Sous-couche MAC :

- implémentée dans le matériel
- accès aux différents supports
- encapsulation des données, **adressage** (couche de liaison)

1) Les sous-couches liaison de données (3)



Media Access Control

• Sous-couche MAC :

- différentes normes selon les types de **support** (fibre, cuivre, ondes ...)

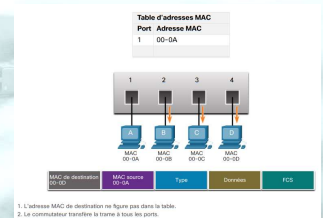
III - Commutation Ethernet

1) rôle d'un commutateur (switch)

- Commutateur de niveau 2 ⇒ **adresses MAC pour définir la transmission** sur tel ou tel port
- **Ignore totalement les données** transportées dans la partie données de la trame
- Connaît au fur et à mesure les équipements connectés

2) table d'adresses MAC

- Si @MAC destination figure dans la table MAC ⇒ **envoi au port correspondant**
- Si @MAC inconnue ⇒ **envoi à tous**



2) table d'adresses MAC (2)

- Crée la table d'adresses MAC de manière dynamique **en examinant l'adresse MAC source des trames reçues** sur un port.
- Si @MAC source n'existe pas ⇒ ajout dans la table avec le n° de port
- (si le n° de port déjà présent ⇒ mise à jour !)

3) envoi sur un réseau distant

- Si @IP hors réseau local ⇒ envoi à la passerelle (routeur)
- La trame Ethernet est **envoyée à l'adresse MAC de la passerelle** (routeur)
- Au retour, @MAC source = celle du routeur !

IV - Une fonctionnalité des commutateurs : les réseaux locaux virtuels ou VLAN

1) Intérêt des VLAN

- Topologie logique **dissociée** de la topologie physique :
Chaque poste est intégré à un VLAN **indépendamment de son emplacement** physique réel
- **Avantages :**
 - Souplesse
 - Optimisation de la bande passante
 - Séparation des flux
 - Amélioration de la sécurité : séparation de réseaux
- **Inconvénients :**
 - Complexité
 - Nécessite commutateur « manageable »

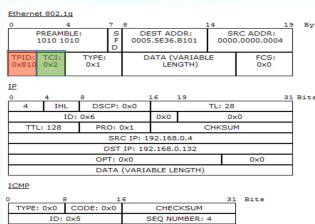
2) Types de VLAN

- **VLAN de niveau 1** (ou VLAN par port) :
 - les ports du commutateur (switch) appartiennent à tel ou tel VLAN
- **VLAN de niveau 2** (ou VLAN par adresse MAC) :
 - VLAN défini par les adresses MAC des machines du réseau virtuel
- **VLAN de niveau 3** (ou VLAN par adresse IP) :
 - Idem VLAN niveau 2 avec les @IP (ou plage d'IP)

3) Lien marqué ou liaison trunk

- Interconnexion entre 2 *switches* qui préserve les VLAN
- **1 seul câble** pour tous les VLAN
- Les trames sont marquées (*taguées*) pour identifier leur VLAN ⇒ norme **802.1Q** (*dot1q*)

Dans la trame IP :



TPID

- Désigne l'utilisation du protocole **dot1q** (**IEEE 802.1Q**)
- C'est à dire que la trame appartient à un **VLAN**

TCI

- Désigne le n° de VLAN
- Donc ici le VLAN n°2

4) Création d'un VLAN (CISCO)

1) Créer le VLAN (p.ex.)

```
switch# configure terminal
switch(config)# vlan 5
```

2) Configurer les VLAN

```
switch(config-vlan)# name computa
switch(config-vlan)# state active
switch(config-vlan)# no shutdown
```

3) Définir les ports à inclure

```
switch(config)# interface ethernet 1/13
switch(config-if)# switchport access vlan 5
```

Licence Creative Commons BY-NC-SA

Ce document est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 2.0 France
(CC BY-NC-SA 2.0 FR)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/>

