

Technologie Ethernet



Définition d'Ethernet

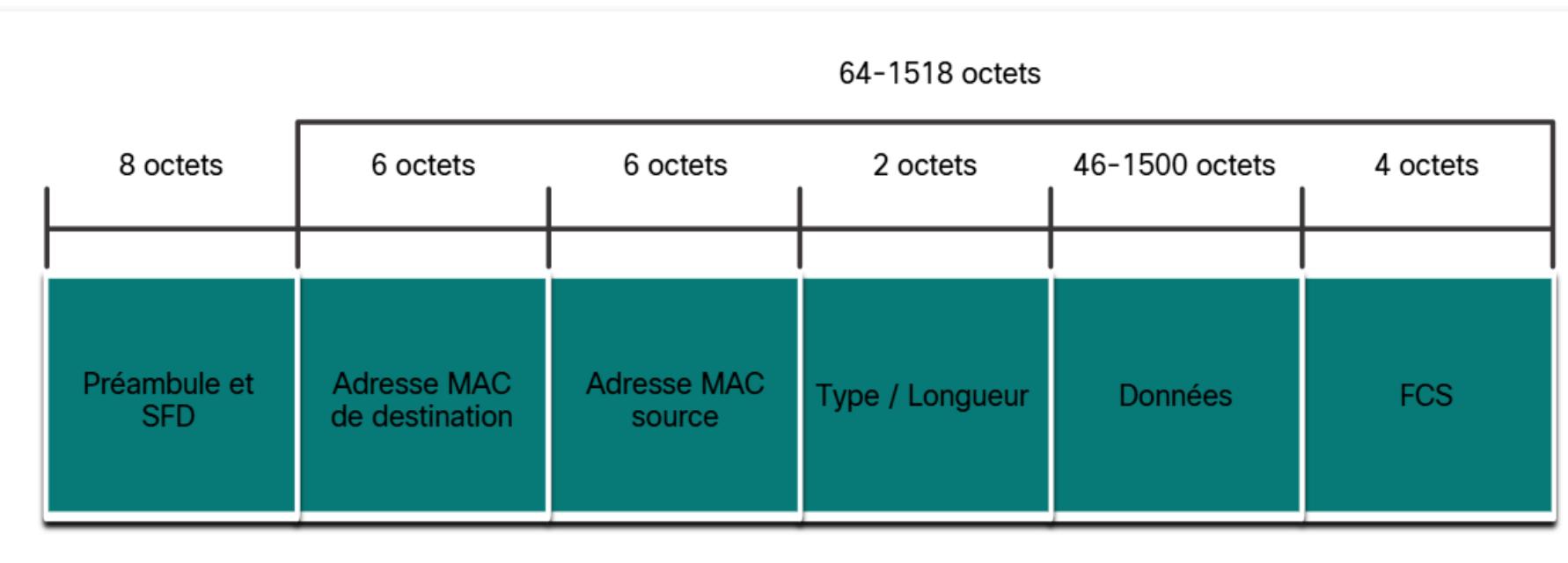
- Technologie LAN
- Développée par Xerox, Intel
- Norme IEEE 802.3
- Couches Physique et Liaison

Débits Ethernet

- **10 Mbps (10Base-T)** : Ethernet d'origine.
- **100 Mbps (Fast Ethernet / 100Base-TX)** : Standard rapide pour usages intensifs (streaming 4K, jeux).
- **1000 Mbps (1 Gbps / Gigabit Ethernet / 1000Base-T)** : Très courant, standard pour les box internet modernes et réseaux domestiques rapides (Cat5e, Cat6).
- **10 Gbps (10 Gigabit Ethernet / 10GBase-T)** : Débit élevé pour réseaux professionnels, supporté par Cat6a.
- **100 Gbps (100G Ethernet)** : Débit très élevé pour data centers et réseaux d'entreprise avancés.

Trame Ethernet – Généralités

- Taille minimale : 64 octets
- Taille maximale : 1518 octets
- Champ Préambule non inclus



Structure de la trame Ethernet

- **SFD (préambule)**: synchronisation entre les périphériques d'envoi et de reception
- **Adresse MAC destination**: identifiant du destinataire
- **Adresse MAC source** : identifiant de la source
- **Type / Longueur** : identifie le protocole de la couche supérieur encapsulé (IPV4, IPV6, ARP)
- **Données** : contient la charge utile (données ou informations)
- **FCS**: détecte les erreurs d'une trame grâce au CRC

Trames non valides

- Trames < 64 octets : fragments de collision
 - Trames > 1518 octets : Jumbo frames (Trames géantes)
- Trames rejetées

Table MAC

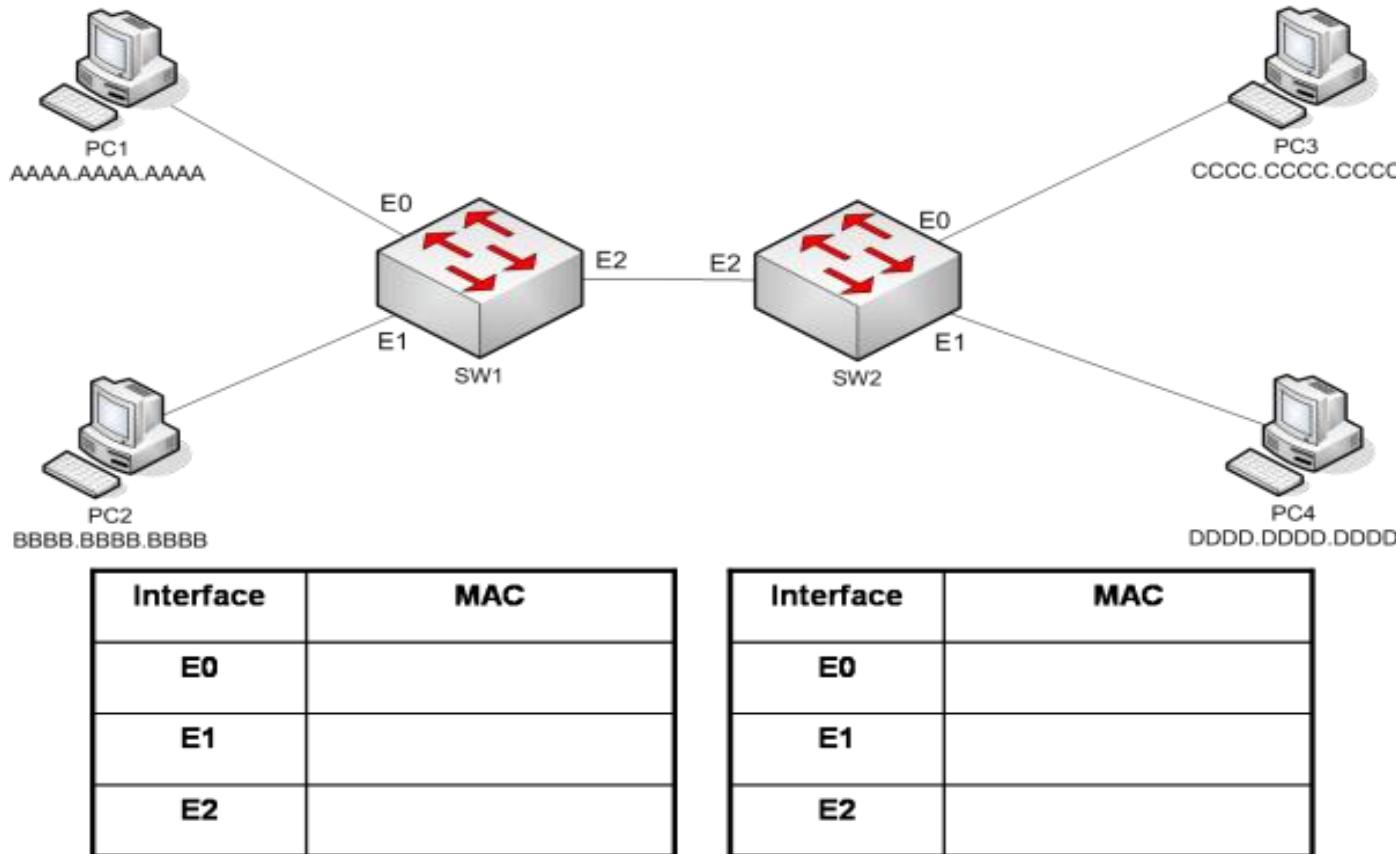
- Association Adresse MAC ↔ Port
- Apprentissage dynamique
- Table initialement vide



Switch#sh mac address-table Mac Address Table			
Vlan	Mac Address	Type	Ports
---	-----	-----	-----
1	0001.c7be.a6be	DYNAMIC	Fa0/1
1	0002.1769.1827	DYNAMIC	Fa0/2

Exemple d'échange de trames

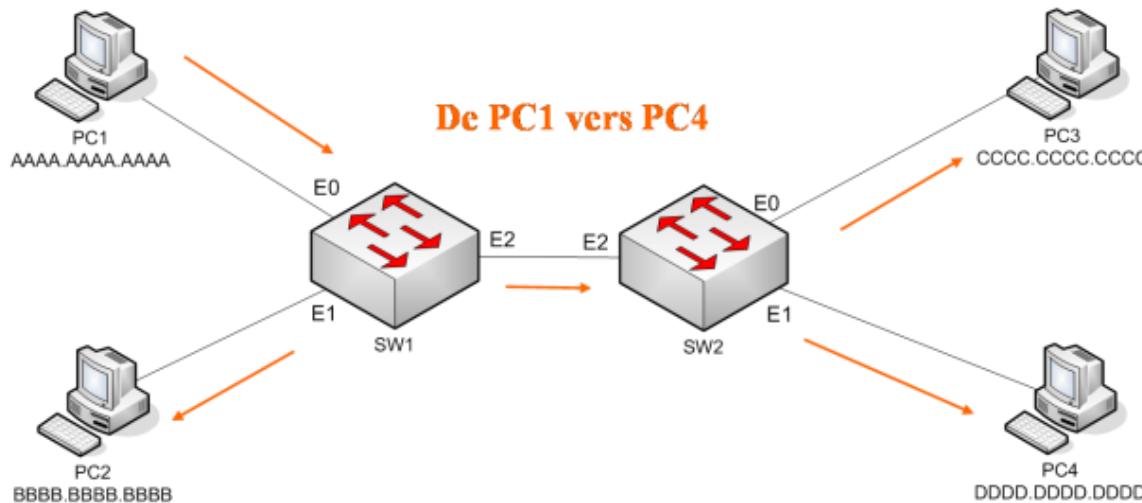
- Prenons l'exemple ci dessous où quatre PC sont branchés physiquement sur les switches SW1 et SW2 :



- Tables MAC vides au démarrage des switches

Exemple d'échange de trames

- Trame initiée par PC1 à destination de PC4 :



Interface	MAC
E0	AAAA.AAAA.AAAA
E1	
E2	

Interface	MAC
E0	
E1	
E2	AAAA.AAAA.AAAA

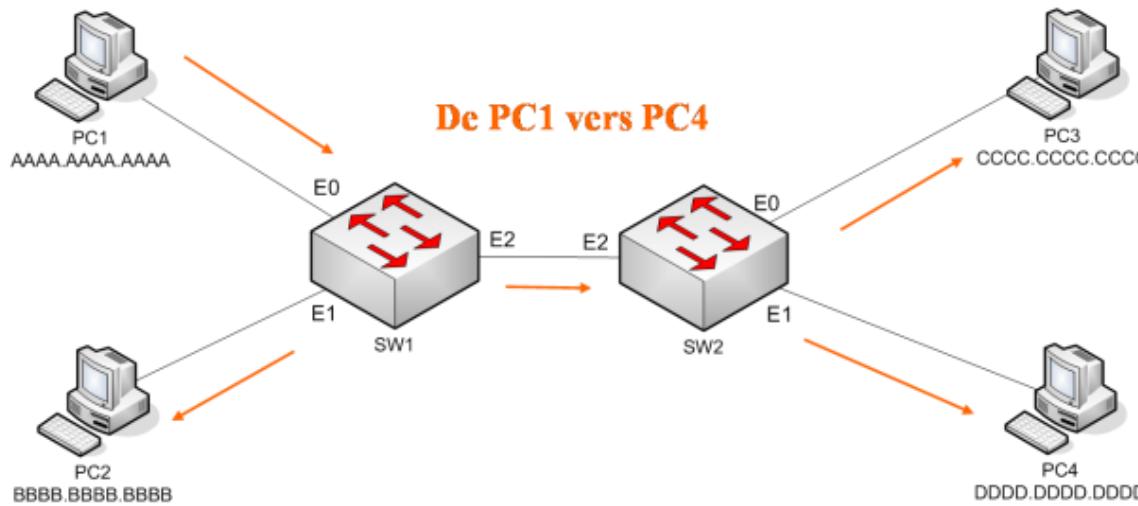
1. la trame sort de la carte réseau de PC1 avec :

adresse MAC source = AAAA.AAAA.AAAA

adresse MAC destination = DDDD.DDDD.DDDD

Exemple d'échange de trames

- Trame initiée par PC1 à destination de PC4 :



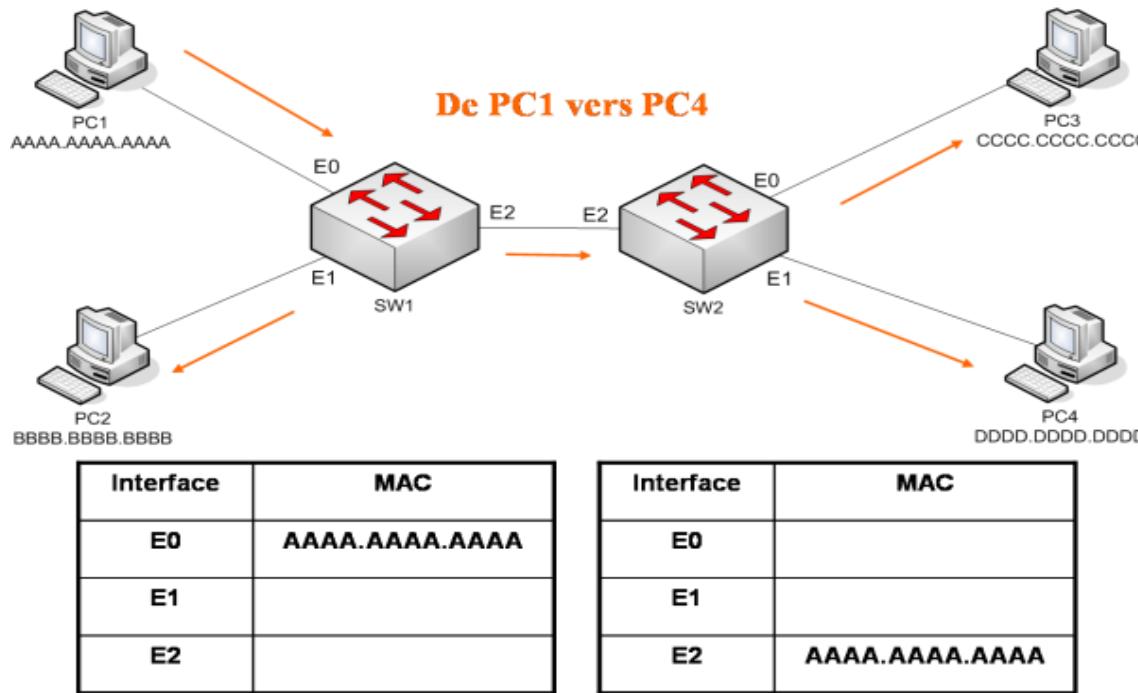
Interface	MAC
E0	AAAAA.AAAA.AAAA
E1	
E2	

Interface	MAC
E0	
E1	
E2	AAAAA.AAAA.AAAA

2. le switch extrait l'adresse MAC source et l'insère dans sa table. Maintenant le switch sait que pour joindre cette adresse MAC (AAAAA.AAAA.AAAA), il doit commuter les trames vers le port E0.

Exemple d'échange de trames

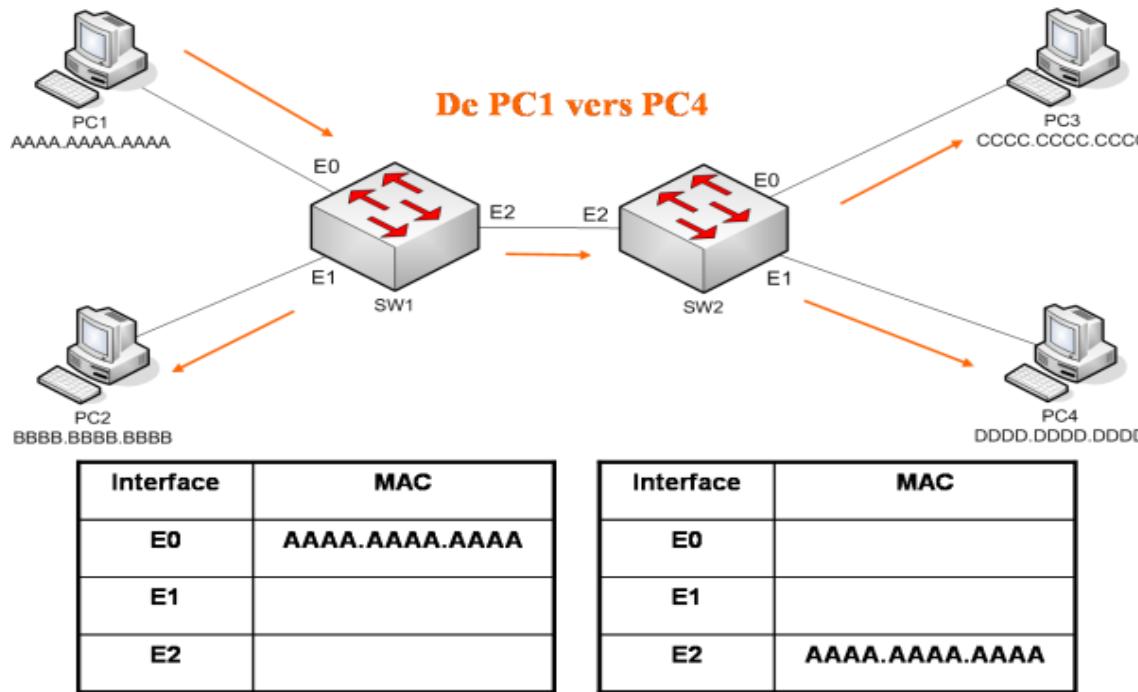
- Trame initiée par PC1 à destination de PC4 :



3. puis le switch extrait l'adresse MAC destination (DDDD.DDDD.DDDD) et la compare à sa table : aucune entrée trouvée donc ne sachant pas où envoyer la trame, il la diffuse sur tous les ports exceptés le port de réception E0.

Exemple d'échange de trames

- Trame initiée par PC1 à destination de PC4 :

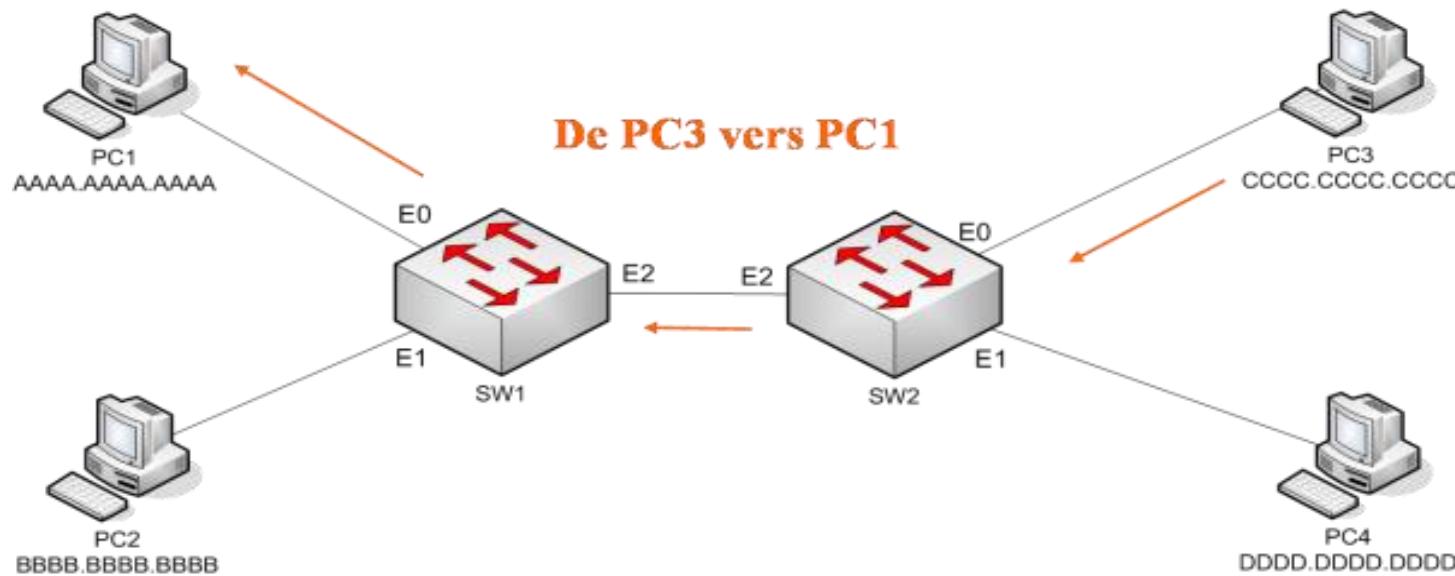


4. la trame arrive sur le port E2 du switch SW2 le switch extrait l'adresse MAC source et l'insère dans sa table. Maintenant le switch sait que pour joindre cette adresse MAC (AAAA.AAAA.AAAA), il doit commuter les trames vers le port E2.

5. puis le switch extrait l'adresse MAC destination (DDDD.DDDD.DDDD) et la compare à sa table : aucune entrée trouvée donc ne sachant pas où envoyer la trame, il la diffuse sur tous les ports exceptés le port de réception E2 → la trame arrive sur PC4 qui va l'accepter

Exemple d'échange de trames

En générant petit à petit du trafic entre les différents PC, les tables MAC des switchs vont se remplir. L'objectif est de ne plus diffuser les trames vers tous les ports mais uniquement vers un seul port, celui où se situe le PC de destination.



Interface	MAC
E0	AAAA.AAAA.AAAA
E1	BBBB.BBBB.BBBB
E2	DDDD.DDDD.DDDD CCCC.CCCC.CCCC

Interface	MAC
E0	CCCC.CCCC.CCCC
E1	DDDD.DDDD.DDDD
E2	AAAA.AAAA.AAAA BBBB.BBBB.BBBB

Avantages de la commutation

- Réduction du trafic
- Amélioration des performances
- Communication ciblée

Conclusion

- Ethernet : base des réseaux LAN
- Commutation intelligente par rapport au Hub
- Scalabilité élevée