

# La commutation

## I. Introduction

Les matériels d'interconnexion sont le cœur du réseau LAN. Ces équipements sont utilisés pour relier tous les serveurs, postes de travail, imprimantes... Les matériels d'interconnexion sont les répéteurs, concentrateurs, ponts et switches.

Dans votre métier futur vous serez appelés à intervenir sur ce type de matériels, c'est pourquoi il est important de bien comprendre leurs fonctionnements.

## II. Différence entre Hub et Switch

### A. *Le HUB ou concentrateur*

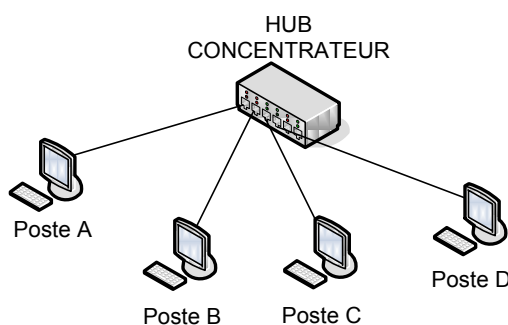
#### 1. Fonctionnement du HUB

Le concentrateur ou HUB est un équipement d'interconnexion dans les réseaux LAN. Son principe est simple, tous les signaux électriques qui arrivent sur l'un de ces ports sont retransmis sur tous les autres ports sauf sur celui qui émet le signal.

- Le HUB ne peut pas émettre et recevoir des informations en même temps sur le même port ; on parle donc de **communication half-duplex**.
- S'il y a une erreur dans une trame, le HUB la transmettra quand même. On dit qu'il n'y a **pas de contrôle d'erreur**.
- Avec le HUB, deux équipements ne peuvent pas communiquer en même temps, sinon il **y a collision**. Si tout le réseau est constitué de HUB tous les postes doivent attendre que le réseau soit libre pour envoyer les informations. On dit qu'il n'y a qu'un seul domaine de collision.

#### 2. Exercice

Sur le schéma suivant, fléchez la trame provenant du poste D vers le poste A.



## B. Le commutateur ou switch

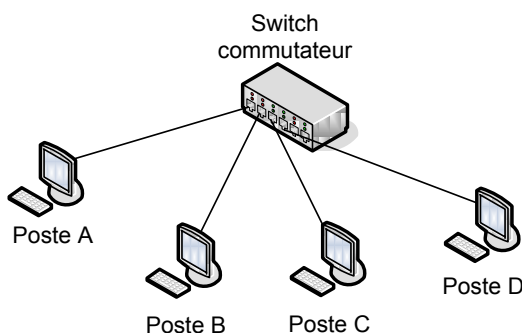
### 1. Fonctionnement du switch

Le commutateur ou switch a le même rôle **d'interconnexion** que le HUB à la différence qu'il est plus « intelligent ». En effet, le switch ne se contente pas de retransmettre les informations appelées « trame » sur tous les ports, il sélectionne le port de destination. Un circuit virtuel est créé entre le port source et destination. Une trame arrivant sur un port sera retransmise uniquement sur le port où se trouve le poste de destination.

- Grâce au circuit virtuel les trames ne sont retransmises que sur un port. Plusieurs trames peuvent être envoyées en même temps. Il n'y a plus de problème de collision, il y a un domaine de collision par port. On parle de micro segmentation.
- Toujours grâce au circuit virtuel les informations peuvent être envoyées et reçues en même temps sur le même port ; on parle de communication full duplex.
- Pendant l'analyse des trames, le switch en profite pour vérifier que les trames sont correctes à l'aide du CRC (contrôle de redondance cyclique). Il peut faire du contrôle d'erreur.

### 2. Exercice

Sur le schéma suivant, fléchez la trame provenant du poste D vers le poste A.



Pour prendre ces décisions le switch utilise les **adresses MAC** pour identifier les équipements connectés. La correspondance entre les adresses MAC et les numéros de port est enregistrée sur le switch dans un tableau appelé « **table de commutation** » ou « **CAM** »

## C. Table de commutation

### 1. Utilité

La table de commutation est un élément essentiel qui permet au switch **de sélectionner le port de destination d'une trame**.

La table de commutation est construite **dynamiquement**. A chaque fois qu'une trame est reçue, le switch met à jour des informations dans sa table de commutation. Les informations ajoutées sont la correspondance entre **le port source et l'adresse MAC source** de la trame. Les informations contenues dans la table de commutation sont enregistrées de façon temporaire, pour éviter les erreurs.

Pour retransmettre les trames il y a deux cas de figure :

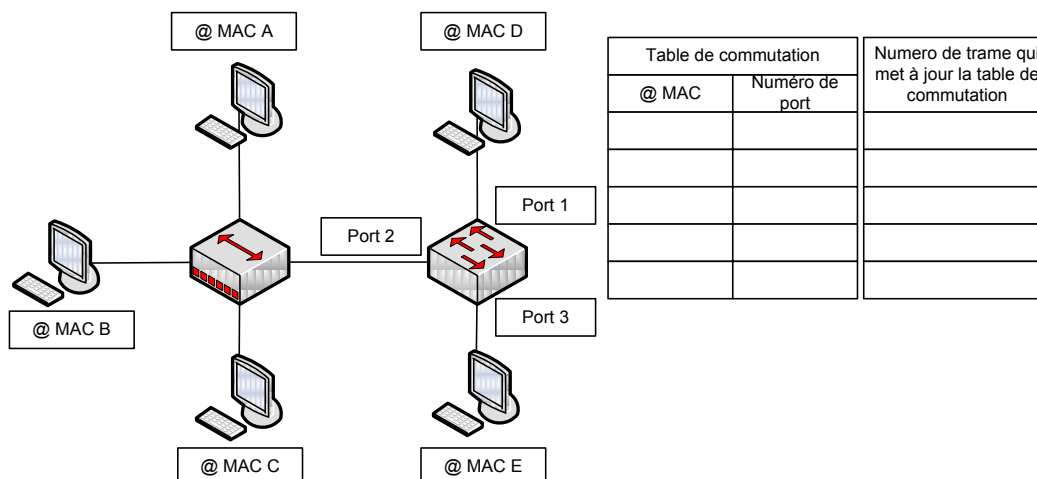
- L'adresse MAC destination **est renseignée** dans la table de commutation. Le switch envoie alors la trame **uniquement sur le port** correspondant.
- L'adresse MAC destination n'est pas renseignée dans la table de commutation ou une adresse de **broadcast**. Le switch se comporte alors comme un HUB et envoie la trame sur tous ces ports sauf le port source.

## 2. Exercice

Pour chacune des trames de 1 à 7. Remplissez les tableaux à droite du schéma en spécifiant le numéro de trame qui met à jour la table de commutation :

Pour chacune des trames de 1 à 7 commentez :

- La mise à jour de la table de commutation à la réception de la trame.
- Sur quel(s) port(s) est (sont) envoyer la trame.



a) Trame 1 : de la station A vers la station D

Le switch reçoit une trame sur le port 2, il met à jour la table de commutation en ajoutant l'adresse MAC du PC A. Il consulte la table de commutation pour vérifier si l'adresse MAC du PC D est enregistrée. Comme elle n'est pas enregistrée, le Switch envoie la trame sur tous les ports.

a) Trame 2 : la station D répond à la station A

Le switch reçoit une trame sur le port 1, il met à jour la table de commutation en ajoutant l'adresse MAC du PC D. Il consulte la table de commutation pour vérifier si l'adresse MAC du PC A est enregistrée. Comme elle est enregistrée, le Switch envoie la trame sur le port 1.

b) Trame 3 : de la station B vers la station E

Le switch reçoit une trame sur le port 2, il met à jour la table de commutation en ajoutant l'adresse MAC du PC B. Il consulte la table de commutation pour vérifier si l'adresse MAC du PC E est enregistrée. Comme elle n'est pas enregistrée, le Switch envoie la trame sur tous les ports.

c) Trame 4 : la station E répond à la station B

Le switch reçoit une trame sur le port 3, il met à jour la table de commutation en ajoutant l'adresse MAC du PC E. Il consulte la table de commutation pour vérifier si l'adresse MAC du PC B est enregistrée. Comme elle est enregistrée, le Switch envoie la trame sur le port 2.

d) Trame 5 : de la station D vers la station C

Le switch reçoit une trame sur le port 1, il met à jour la table de commutation pour l'adresse MAC du PC D. Il consulte la table de commutation pour vérifier si l'adresse MAC du PC C est enregistrée. Comme elle n'est pas enregistrée, le Switch envoie la trame sur tous les ports.



e) Trame 6 : la station C répond à la station D

Le switch reçoit une trame sur le port 2, il met à jour la table de commutation en ajoutant l'adresse MAC du PC C. Il consulte la table de commutation pour vérifier si l'adresse MAC du PC D est enregistrée. Comme elle est enregistrée, le Switch envoie la trame sur le port 1.

f) Trame 7 : de la station E vers la station A

Le switch reçoit une trame sur le port 3, il met à jour la table de commutation pour l'adresse MAC du PC E. Il consulte la table de commutation pour vérifier si l'adresse MAC du PC A est enregistrée. Comme elle est enregistrée, le Switch envoie la trame sur le port 2.

