

## **Ethernet:**

### **Objectifs de la technologie :**

- Faible coût
- Evolutif
- Réseau totalement distribué
- Débits élevés

### **Principes de fonctionnement :**

- Topologie physique en bus ou étoile .
- Communication en bande de base + par diffusion .

Par diffusion = chaque station reçoit toutes les données mais ne traite que les données qui lui sont adressées .

### **Mode half/full -duplex :**

- Ethernet mode : half-duplex , média partagé entre plusieurs stations
- pas +2 stations, les infos transitent dans les 2 sens , **sur des canaux distincts** .

**NB** : 100baseTX = débit théorique+type de codage+type de conducteur (paire torsadée)  
+ full duplex

### **Câbles à paires torsadées :**

- Dans les LAN
- 8 fils , chaque paires sont tressées entre elles
- avantages : facile à installer + sa taille

- **Non blindées** : UTP

- v = 10 à 1000 Mbits/s
- lmax = 100
- Cat : 5,6,7

### **Connecteurs RJ45 :**

- La terminaison du câble
- sert à connecter les câbles torsadées et les broches de la prise RJ-45

### **Les commutateurs (Switch) :**

- analyser la trame et sélectionner le port destination = op de la commutation .

### **L'interface réseau (carte réseau):'**

- fournit un port → un câble réseau pour connecter une station à un réseau / appareil .
- assure les principales fonctionnalités des couches 1 et 2 .
  - Codage / décodage de l'information.
  - Emission / réception des trames.
  - Contrôle d'erreurs + d'accès au média.
  - Encapsulation des trames.

**Remarque :**

-Installer un driver (pilote) pour utiliser la carte réseau .

**Mécanisme de l'auto configuration dans Ethernet :**

-négociation automatique ⇒ échange auto d'info sur le débit + le mode

-Choose the best one possible , Les ports et les cartes s'auto-configurent

**Principe de fonctionnement de l'auto négociation :**

-Utilisation des signaux = des impulsions émises lorsque le canal est libre ( pas de trames) = Les signaux de contrôle d'état du lien physique :

1. NLP – normal link pulse – : ethernet .
2. FLP – fast link pulse – : succ(ethernet) :
  - mot de 16 bits (LCW) Link code word
  - one pulse for data second for clock
  - if pulse exists =1 ; else = 0 : check slide 24

**Problème possible :**

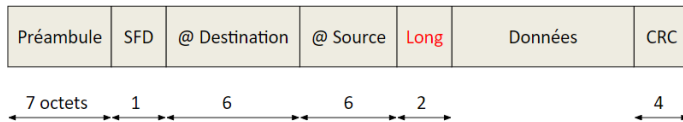
-Si une entité est forcée à utiliser D et mode particulier et l'autre entité utilise l'auto négociation .

## Structure d'une trame :

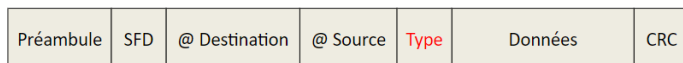
-Chaque station reçoit toutes les trames ; mais traite uniquement celle qui est destinée à elle  
→ @ de récepteur

## Format :

Norme 802.3



Norme Ethernet



### 1. Délimiteur de trame (préambule) :

-But : reconnaître le début de trame + synchroniser les horloges du rec/em  
-def : ens d'octets connus

### 2. Start frame delimiter (SFD) :

-But : fin de delim , début de données  
-def : un car spécial

### 3. Code détecteur d'erreur (CRC) :

-But : une station reçoit une trame avec un CRC erroné    elle ignore la trame    l'émetteur va la transmettre plus tard  
-def : 4 octets de contrôle avant émission .

### 4. Adresse source et destination :

-But : identifier une station d'une façon unique .  
-def : un identificateur appelé @ physique / MAC

#### Adresse physique :

-6 octets ⇒ 12 chiffres hexa (- / : / .) :

6 = identifiant le fabricant (OUI = organizational unique identifier) ; donné par l'IEEE

6 = numéro de série d'interface donné par le fournisseur

- Unicast : une seule station est receptr
- Broadcast : toutes les stations du réseaux sont recepteurs (F\*12)
- Multicast : un groupe de stations est receptr

-Interface (carte) réseau : @ Mac est attribuée à une interface réseau .

## 5. Type :

-But :

rec  $\Rightarrow$  indique le protocole de la couche réseaux

em  $\Rightarrow$  le protocole de couche supérieure qui reçoit les données une fois le traitement Ethernet terminé

\* Used by stations

## 6. Long :

-But : longueur des données dans la trame

\* used in transmission between intermediate equipments

$\frac{5}{8} \rightarrow < 1536$  alors long , sinon type .

## Acquisition du canal :

CSMA = Carrier Sense Multiple Access / CD = Collision Detection

-But : gérer l'accès au média de transmission

- Lorsqu' une station détecte une collision , elle arrête de transmettre et elle envoie un signal de brouillage ( pour amplifier la collision ).

## Principe de CSMA / CD :

-Construire trame à émettre; NbTentative=0

Répéter:

Tant que câble occupé faire attendre

Tant que pas de collision faire transmettre

Si collision détectée et NbTentative < MAX faire

1/ Arrêter transmission + émission brouillage

2/ Tirage aléatoire du temps d'attente X

3/ Attendre X

4/ NbTentative= NbTentative+1

Jusqu'à transmission complète ou NbTentative =MAX

## Choix de la durée d'attente :

T = temps pour transmettre la plus petite trame

- 1ere col  $\rightarrow \{0, T\}$

- ième col  $\rightarrow \{0, (2^{i-1} - 1) * T\}$

NbTentative = 16 et i max = 10 .

## Longueur min d'une trame :

tp = temps pour que le premier bit de A reçu par B

-Le temps nécessaire pour que le signal de collision soit reçu par A = tp .

-Pour que A prend en compte la collision elle doit être toujours en train d'émettre des données .

- Round-Trip-Delay : Tranche canal (slot-time )  $T = 2 * tp$

-te > T

**Longueur minimum d'une trame ethernet :**

- taille trame =  $2 \times 6(\text{@}) + 2(\text{type}) + T_{\text{data}} + 4(\text{crc})$
- taille trame min = 64 octets  $\Rightarrow T_{\text{data}} \text{ min} = 46 \text{ octets}$
- Si  $T_{\text{data}} < 46 \rightarrow$  add supp bits (padding) .

Taille max d'une trame ethernet :

Maximum transfer unit (MTU) : ethernet  $\rightarrow$  1500 octets

**Temps inter-trame :**

= 96 bits

-def : temps minimum de retour au repos du média

-But : permet aux autres stations de prendre la main pour émettre des trames