



ETHERNET- La Norme IEEE 802.3

ISECS 2010 – Wajdi ELLEUCH

La trame CSMA/CD

Préambule : 56 bits = 7 x (1010101010)
permet la 'synchronisation bit'.

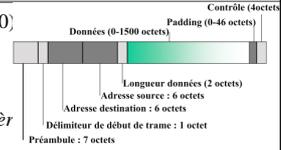
Délimiteur de début de trame (Start Frame Delimiter) : 8 bits = 10101011;
permet la *synchronisation trame/caractère*

Adresse (6octets) individuelle/multicast/broadcast.

Longueur du champ de données : valeur comprise entre 1 et 1500, indique le nombre d'octets des données (compatibilité avec Ethernet...).

Padding (bourrage) : contenu sans signification complétant une trame dont la longueur des données est inférieure à 46 octets.

Contrôle : séquence de contrôle basée sur un CRC polynomial de degré 32.



La trame CSMA/CD

Préambule : 56 bits = 7 x (1010101010)
permet la 'synchronisation bit'.

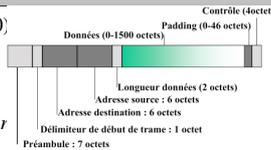
Délimiteur de début de trame (Start Frame Delimiter) : 8 bits = 10101011;
permet la *synchronisation trame/caractère*

Adresse (6octets) individuelle/multicast/broadcast.

Longueur du champ de données : valeur comprise entre 1 et 1500, indique le nombre d'octets des données (compatibilité avec Ethernet...).

Padding (bourrage) : contenu sans signification complétant une trame dont la longueur des données est inférieure à 46 octets.

Contrôle : séquence de contrôle basée sur un CRC polynomial de degré 32.



CSMA/CD

CSMA/CD : Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection

Principes

- **Carrier Sense**: chaque station est à l'écoute pour détecter la présence d'un signal
- **Multiple Access**: plusieurs stations peuvent émettre en même temps
- **Collision Detection**: chaque station sait si elle a provoqué une collision

ISECS 2010 – Wajdi ELLEUCH

CSMA/CD

CSMA/CD :

Principes

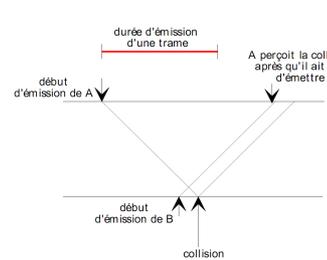
• **Carrier Sense**:

• **Multiple Access**:

• **Collision Detection**:

ISECS 2010 – Wajdi ELLEUCH

CSMA/CD : Durée minimale d'émission



1. regarde si le câble est libre avant d'émettre

2. Le délai de propagation n'est pas nul => B peut émettre alors que A a déjà commencé son émission

3. Les 2 trames se percutent : c'est la collision

4. Avec une durée d'émission 'trop courte', A ne peut pas savoir que son message a provoqué une collision...

CSMA/CD : Durée minimale d'émission

1

2

3

4

CSMA/CD : Durée minimale d'émission

1

2

CSMA/CD : Durée minimale d'émission

1. Si une station en train d'émettre détecte une collision, elle s'arrête d'émettre.

2. Une station détecte une collision lorsqu'elle reçoit une trame 'accidentée' (ie trop courte).

CSMA/CD : Taille minimale de trame

Durée minimale d'émission

- D : débit
- V : vitesse de propagation su câble
- Dmax : Distance maximale entre 2 stations
- P : durée maximale de propagation = Dmax / Vitesse
- **Durée d'émission $\geq 2 \cdot P$**

• Ce qui revient à dire que la trame doit avoir une longueur $\geq 2 \cdot P \cdot D$

- Vitesse de propagation :
- Distance maximale entre 2 stations :
- Délai maximal de propagation
 - P =
- Tranche Canal (Slot Time)
 - TC =
- Taille de trame minimale
 - D x TC =

CSMA/CD : Taille minimale de trame

Durée minimale d'émission

- D : débit
- V : vitesse de propagation su câble
- Dmax : Distance maximale entre 2 stations
- P : durée maximale de propagation = Dmax / Vitesse
- **Durée d'émission $\geq 2 \cdot P$**

• Ce qui revient à dire que la trame doit avoir une longueur $\geq 2 \cdot P \cdot D$

- Vitesse de propagation : 200 000 km/s
- Distance maximale entre 2 stations : 2,5 km
- Délai maximal de propagation
 - P = $2,5 / 200\ 000 = 12,5 \mu s$
- Tranche Canal (Slot Time)
 - TC = $2 \times P = 25 \mu s$.
- Taille de trame minimale
 - D x TC = $10 Mb/s \times 50 \mu s = 500 \text{ bits} = 62,5 \text{ octets}$
on arrondit à 64 octets

Taille minimale de trame

Ce « Slot Time » d'acquisition

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Taille minimale de trame

Ce « Slot Time » d'acquisition du canal est gal $51.2 \mu\text{s}$: ce délai passé, aucune collision ne peut plus arriver !!

Par conséquent, une station doit donc écouter le signal «Collision Detection» pendant $51.2 \mu\text{s}$ à partir du début d'émission de la trame

Délai d'attente avant retransmission

Lorsqu'elle détecte une collision, la station attend $R * 51.2 \mu\text{s}$ tel que :

$$0 \leq R < 2^{i-1}$$

- $R =$
- $i =$
- $n =$
-

Délai d'attente avant retransmission

Lorsqu'elle détecte une collision, la station attend $R * 51.2 \mu\text{s}$ tel que :

$$0 \leq R < 2^{i-1}$$

- R étant un entier «Random» et $i = \min(n, KM)$
- n = nombre de retransmissions déjà effectuées
- Le nombre de réémissions est limité à NM

Généralement :

$KM=10$

$NM=15$

Si nombre de retransmission $\leq 10 \rightarrow i = n$

Si $10 <$ nombre de retransmission $\leq 15 \rightarrow i = 10$

Si nombre de retransmission $> 15 \rightarrow$ **Arrêt**