

# TD N° 4: Ethernet

Rémy Grünblatt – remy@grunblatt.org

13 novembre 2019

## 1 Slot Time

On considère un réseau local de type Ethernet, composé de deux stations  $A$  et  $B$ . On note  $t_p$  le temps de propagation d'un signal entre  $A$  et  $B$ . On considère la situation suivante :

- $A$  débute l'émission d'une trame à l'instant  $t_0$  ;
- $B$  débute l'émission d'une trame à l'instant  $t_1 = t_0 + t_p - \epsilon$  avec  $\epsilon > 0$  ;

1. Dessiner une frise temporelle représentant la situation pour les stations  $A$  et  $B$  ;
2. Quelle est la prochaine étape pour  $B$  ? Représenter cette étape sur le schéma ;
3. Que se passe-t-il si la trame transmise par  $A$  est « trop courte » ?

Dans un réseau ethernet (et plus généralement, dans un réseau CSMA/CD), toute station qui transmet une trame doit pouvoir **Détecter** une **Collision** se produisant au niveau de n'importe quel récepteur, afin de pouvoir retransmettre cette trame en cas de collision. Ainsi, si le signal de brouillage arrive après la fin de la transmission, l'émetteur ne détecte pas que sa transmission a été brouillée, ce qui pose problème car il ne retransmettra pas ses données, qui seront donc perdues. On impose donc une durée minimale de transmission de trames, appelée **slot time**, ou *tranche canal*. Cette durée minimale, associée à un débit de transmission, entraîne un minimum de taille pour les trames.

4. Dans les réseaux ethernets, si on fixe un slot-time à  $51,2 \mu\text{sec}$  pour un débit de  $10\text{Mbits/s}$ , quelle est la taille minimale d'une trame ?
5. La vitesse de propagation d'un signal électrique dans un câble de cuivre est de  $200\,000 \text{ km/s}$ . On suppose que les stations  $A$  et  $B$  sont séparées de  $2500\text{m}$ . On se place dans la situation du début de l'exercice : à  $t_0 = 0\text{s}$ ,  $A$  émet une trame, etc. Quel est le temps nécessaire à la détection de la collision par  $A$  ?
6. Est-ce que le réseau fonctionne correctement ?

## 2 Réseau local sur fibre optique

On souhaite concevoir un réseau local (LAN) utilisant une fibre optique qui possède les caractéristiques suivantes :

- Vitesse du signal :  $300\,000 \text{ km/s}$  ;
- Débit binaire :  $100\text{Mb/s}$  ;
- Protocole d'accès : CSMA/CD.

1. On fixe la taille minimale d'une trame à  $64$  octets. Quelle est la valeur du slot time ?
2. Quelle est le « diamètre » maximal du réseau que l'on peut théoriquement déployer ? On rappelle que toute station qui émet doit pouvoir détecter un brouillage se produisant au niveau de n'importe quelle autre station du réseau.
3. On considère maintenant que le débit binaire est de  $1\text{Gbit/s}$ . Quel est alors le diamètre maximal du réseau ? Commenter.

## 3 Désassemblage d'une trame Ethernet

Un outil de capture (comme wireshark) a permis de relever une trame de type ETHERNET II dont le contenu (sans le préambule et le fanion de début) est le suivant :

```
08 00 20 10 b6 25 08 00 20 0F a4 7d 08 00 45 00
00 84 2d bd 00 00 ff 11 73 2e c0 2c 4d 23 c0 2c
4d 01 03 fc 08 01 00 70 00 00 00 05 d5 23 00 00
00 00 00 00 00 02 00 01 86 a3 00 00 00 02 00 00
00 01 00 00 00 01 00 00 00 20 2c 72 4e 7a 00 00
00 05 62 31 33 35 6d d5 6c 13 00 00 00 0c 00 00
```

```
00 15 00 00 00 01 00 00 00 15 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 07 00 00 00 00 01 00 0a 00 00 00 00
3c 06 6e 36 c3 f8 00 0a 00 00 00 00 3c 06 6e 36
c3 f8 92 d3 21 1e
```

1. Indiquer les adresses MAC source et destination. Ces adresses sont-elles conformes au format IEEE ?
2. Indiquer le type de protocole de la couche réseau supérieure.
3. Donner le champ CRC.

#### 4 CSMA/CD : le retour

1. On considère un réseau CSMA/CD qui transmet des données à 100Mbps sur un câble d'un km de long. Si la taille minimale d'une trame est de 1250B, quelle est la vitesse du signal dans le câble ?
2. On considère un réseau CSMA/CD qui transmet à 1Gbps sur un câble d'un km de long. La vitesse du signal dans le câble est de 200 000 km/s. Quelle est la taille minimale d'une trame ?