

# TD Introduction aux Réseaux Ethernet, IEEE 802.3

Auteur: Congduc Pham, Université de Pau

## 1 Réseaux 802.3 (Ethernet CSMA/CD)

### Exercice 1

Quelle propriété doit avoir un réseau pour pouvoir utiliser le protocoles CSMA/CD? Quelle serait la couverture maximale d'un réseau Ethernet à 10Mbits/s si la taille minimale de trame était de 53 octets. Le temps de propagation  $V$  est 100000 km/s. Si le débit augmente à 100Mbits/s, que ce passe t-il?

### Exercice 2

Rappel. Le *slot-time* est la base de temps dans un réseau Ethernet. Il est égal au temps de transmission d'une trame de longueur minimale (51.2 $\mu$ s pour un Ethernet standard à 10Mbits/s). L'algorithme du backoff (détermination du délai de retransmission après détection de collision) attend un nombre entier de slot-time pour la retransmission.

On considère un réseau métropolitain sur fibre optique de débit 100Mbits/s et qui couvre une distance de 60 km. Avec ces paramètres, quelles seraient la taille minimale d'une trame si le temps de propagation sur fibre optique est  $V = 2.10^5 km/s$ ? Quelle est la valeur du slot-time? Quelles conséquences voyez vous avec un slot-time élevé? Que ce passerait-il si on a des centaines de machines connectées à ce réseau. Montrez pourquoi ce protocole n'a pas été retenu pour les réseaux métropolitain.

### Exercice 3

Soit un réseau local en bus utilisant un protocole de type CSMA/CD et comportant 4 stations notées A, B, C et D. Conformément au standard, les stations écoutent avant d'émettre (*Carrier Sense*). A l'instant  $t = 0$ , la station A commence à transmettre une trame dont le temps d'émission dure 7 slots. À  $t = 5$ , les stations B, C et D décident chacune de transmettre une trame de durée 6 slots.

L'algorithme pour déterminer le temps d'attente après collision est le suivant:

```
PROCEDURE backoff (attempts: INTEGER; VAR maxbackoff: INTEGER);
CONST slot_time = 51.2e-6; backoff_limit = 10;
VAR delay: INTEGER;
BEGIN
  delay:=0;
  IF attempts = 1
  THEN maxbackoff:=2
  ELSE
    BEGIN
      IF attempts <= backoff_limit
      THEN maxbackoff := maxbackoff*2
      ELSE erreur;
      delay := int(random*maxbackoff);
    END;
  wait(delay*slot_time);
END;
```

Les stations appellent la fonction `backoff` lorsqu'elles ont détectées une collision. L'appel se fait par exemple de la manière suivante: `backoff(nb_essai, maxbackoff)`. `random` est une fonction qui tire de manière aléatoire un nombre réel dans  $[0,1[$ . `int` est une fonction qui retourne la partie entière par défaut d'un réel. Dans l'exercice, on considérera que la fonction `random` rend respectivement et successivement les valeurs données par le tableau suivant:

stations	B	C	D
1er tirage	1/4	1/2	3/4
2ème tirage	3/5	1/4	1/4
3ème tirage	1/3	1/2	1/8

Dessiner un diagramme des temps gradué en slots décrivant le déroulement des différentes transmissions de trames, en adoptant la légende suivante:

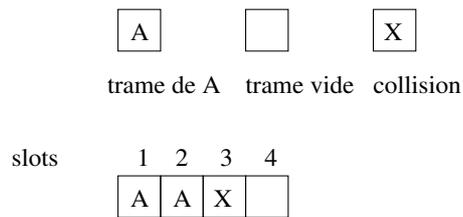


Figure 1: Exemple de diagramme.

Calculer sur la période allant de  $t = 0$  à la fin de la transmission de la dernière trame le taux d'utilisation du canal pour la transmission effective de trames.

#### Exercice 4

Résumer les étapes de l'émission et de réception dans Ethernet en utilisant des organigrammes.