

### Exercice. Protocole d'accès à un réseau local ETHERNET

Soit quatre stations A, B, et C d'un même réseau local Ethernet à 10 Mbp désirant transmettre des trames de données de tailles variables respectives suivantes.

| Station | longueur des trames en bits | durée d'émission en time-slots (TS) |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------|
| A       | 3072 bits                   | 6                                   |
| B       | 1536 bits                   | 3                                   |
| C       | 1024 bits                   | 2                                   |

Table 1 – longueurs et durées d'émission des trames par station

- 1) Veuillez compléter la table 1 ci-dessus en indiquant pour chaque station, la durée d'émission de leur trame en unité « time-slot ». TS = 64 octets = 512 bits
- A souhaite émettre une trame à l'instant T=3 (A1),
  - B souhaite émettre une trame à l'instant T=0 (B1) et une seconde trame à T=16 (B2),
  - C souhaite émettre une trame à T=0 (C1) et une seconde trame à T= 20 (C2).

Les tirages aléatoires de l'algorithme BEB (Binary Exponential Backoff) pour chaque station sont donnés dans la table 2 ci-dessous (cf. annexe pour un rappel de l'algo. BEB). On supposera que les stations ne peuvent réutiliser deux fois une valeur de tirage aléatoire durant ce scénario de communication.

|           | 1 <sup>er</sup> tirage | 2 <sup>nd</sup> tirage | 3 <sup>ème</sup> tirage | 4 <sup>ème</sup> tirage | 5 <sup>ème</sup> tirage | 6 <sup>ème</sup> tirage |
|-----------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Station A | 1/4                    | 1/2                    | 1/8                     | 1/2                     | 1/16                    | 1/8                     |
| Station B | 1/2                    | 1/2                    | 1/8                     | 1/8                     | 1/8                     | 1/16                    |
| Station C | 1/4                    | 1/4                    | 1/4                     | 1/2                     | 1/32                    | 1/32                    |

- Table 2 - tirages aléatoires pour chaque station -

- 2) Compléter la table 3 et le diagramme temporel ci-dessous en appliquant le scénario d'échanges proposé ci-dessus. Justifier votre réponse.

[illegible]

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

- Table 3 – Execution de l’algorithme BEB

B,C      A,B

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| X | C | C | X | A | A | A | A | A | A | B  | B  | B  |    |    |    | B  | B  | B  |    | C  | C  |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- Diagramme temporel –

*Argumentation :*      T = 0 B et C entre en collision

3) Déterminer dans quel ordre sont émises les trames sur le réseau ? Compléter la table 4 ci-dessous.

| Ordre d’émission des trames | C    | A    | B    | B    | C    |      |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                             | 1ère | 2nde | 3ème | 4ème | 5ème | 6ème |

4) Quel est le temps d’accès moyen au canal (en slot-times) de la station A ?

|   |   |
|---|---|
| Temps d’accès moyen de la station A (en time-slots) | Temission A - Tde disponibilité de la trame |
|---|---|

*Argumentation :*

$$= 4 - 3 = 1 \text{ slot} = 51,2 \text{ microsec}$$

5) Quel est le taux d’efficacité du protocole ? Reporter votre réponse dans le tableau ci-dessous

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Taux d’efficacité du réseau = | 16/22 = |
|-------------------------------|---------|

*Argumentation :*

Temps d'accès moyen du réseau :  $(T_{a,A} + T_{a,B} + T_{a,C}) / \# \text{ trames}$

$$T_{a,A} = 1$$

$$T_{a,B1} = 10 - 0 = 10$$

$$T_{a,B2} = 16 - 16 = 0$$

$$T_{a,C1} = 1 - 0 = 1$$

$$T_{a,C2} = 20 - 20 = 0$$

$$T_{a,R} = (1+10+1)/5 = 12/5 = 2,4 \text{ slots} = 2,4 * 51,2 \text{ microsec}$$