

# Corrigé type

Note finale = Qs + Max(Ex1, Ex1-bis) + Ex2 + Ex3

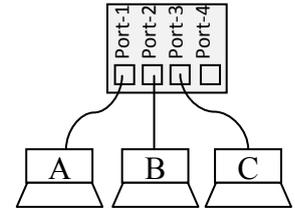
## Questions (6 pts)

- 1) Soient 3 pc, A, B et C, reliés par un Switch (Ethernet) à 4 ports, selon une topologie en étoile. Donner la table de commutation de ce Switch après le scénario de transmission suivant : A envoie une trame à B puis B envoie une trame à C.

1,5

Port-1	Port-2	Port-3	Port-4
A	B		

- Lorsque A envoie une trame à B → le Switch apprend que A est raccordé sur le port n° 1
- Lorsque B envoie une trame à C → le Switch apprend que B est raccordé sur le port n° 2



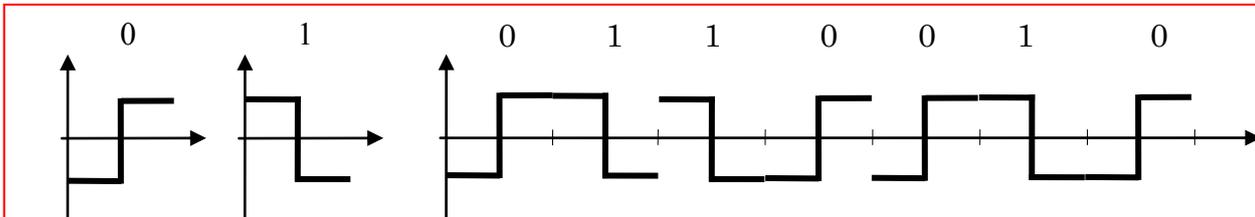
- 2) Quelle la différence entre le Switch et le concentrateur (Hub) ?

1,5

Lorsqu'une trame passe par le Switch, ce dernier la retransmet sur une seule port (où il est raccordé le destinataire) selon sa table de commutation. Dans le cas de hub, la trame est retransmise sur tous les ports.

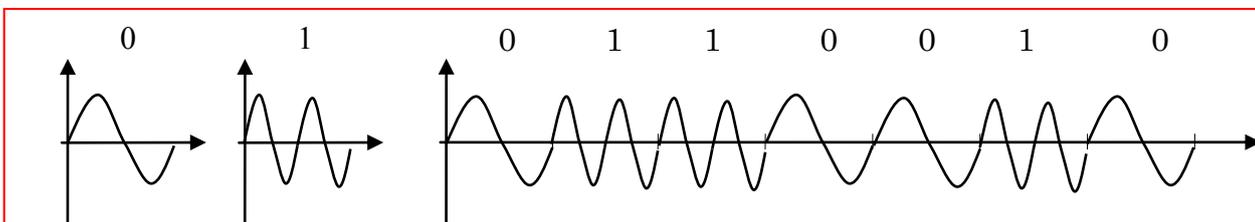
- 3) Tracer le signal représentant la séquence 0110010 en utilisant le code Manchester

1



- 4) Tracer le signal modulé représentant la séquence 0110010 en utilisant la modulation de fréquence

1



- 5) Quelle est la rapidité de modulation nécessaire pour que le canal de transmission ait un débit binaire de 2400 bit/s, sachant que le signal transmis est de valence 4 ?

1

**Débit (D) = nombre de bits par impulsion (n) x la rapidité (R)**

→  $R = D/n$

Valence (V)=4=  $2^{\text{nombre de bits par impulsion (n)}} = 2^2 \rightarrow n = 2$

$R = 2400 / 2 = 1200$  bauds

### Exercice 1 (3 pts)

Donner les numéros des quatre dernières trames dans le tableau suivant présentant la communication de deux équipement A et B. On considère que :

- La transmission est continue (fenêtre = 3) et
- la retransmission est systématique
- le temps d'envoi d'une trame est 3 unités de temps

Temps	Transmission	Délai de garde	
T = 0	A commence l'envoi de la trame T1	10	
T = 3	A commence l'envoi de la trame T2	8	
T = 6	A commence l'envoi de la trame T3	9	
T = 8	A reçoit l'acquittement positif de T1	-	
T = 9	A commence l'envoi de la trame T4	-	Suite à la réception de l'acquittement de T1
T = 12	A commence l'envoi de la trame T2	-	Suite à l'expiration de Dg associé à T2
T = 15	A commence l'envoi de la trame T3	-	
T = 18	A commence l'envoi de la trame T4	-	

### Exercice 1 - bis (3 pts)

Soit un modem fonctionne à 9600 bit/s sur une liaison full duplex, relié avec un support de transmission ayant une bande passante d'une largeur de 4800 Hz. Le modem utilise une modulation hybride, combinaison de modulation de phase (4 phases) et de d'amplitude (2 amplitudes).

1) Quelle est la valence du signal modulé ?

**Valence (V) = nombre des impulsions de base pouvant être utilisées**  
 = nombre de combinaisons possibles de 4 phases et 2 amplitudes  
 = 4 x 2  
 = 8

0,75

2) Quelle est la rapidité de modulation du modem ?

**Débit (D) = nombre de bits par impulsion (n) x la rapidité (R)**  
 $\rightarrow R = D/n$   
**Valence (V) = 2<sup>nombre de bits par impulsion (n)</sup> = 8 = 2<sup>3</sup>  $\rightarrow n = 3$**   
**R = 9600 / 3 = 3200 bauds**

0,75

3) Supposant que le support est soumis à un bruit, quel est le rapport signal/bruit **minimum** permettant la transmission ?

**Selon  $D_{max} = w \log_2(1+S/B)$  si on minimise S/B on minimise en conséquence  $D_{max}$**

**S/B minimum est celui qui donne  $D_{max}$  égale exactement au débit de transmission 9600 bit/s. si on diminue S/B au delà de cette valeur on obtient un débit max inférieur à 9600 bit/s et la transmission devient impossible**

**Alors pour trouver S/B minimum, on met  $D_{max}=9600$  bit/s et on trouve S/B y correspondant.**

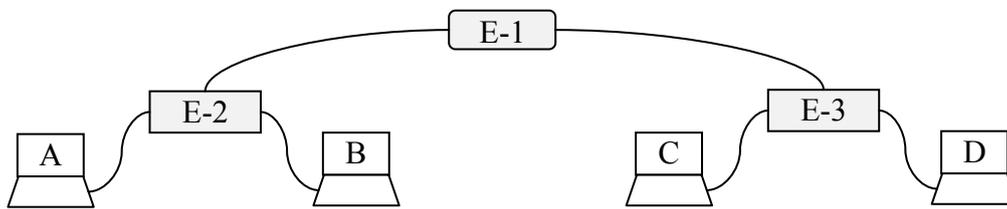
$$D_{max} = w \log_2(1+S/B) = 9600 \rightarrow 4800 \log_2(1+S/B) = 9600 \rightarrow \log_2(1+S/B) = 9600/4800 = 2$$

$$\rightarrow 1+S/B = 2^2 = 4 \rightarrow S/B = 3$$

1,5

### Exercice 2 (5 pts)

Soit le réseau R suivant composé de 4 machines, A, B, C et D reliés par les équipements d'interconnexion E-1, E-2 et E-3.



- 1) supposant que les équipements E-2, E-3 sont des Concentrateurs (Hub), E-1 est Switch, et la machine B a l'adresse 135.230.5.0. Donner des adresses IP (et les masques y associés), pour les machines A, C et D, compatibles avec l'adresse B. Expliquer brièvement.

2,5

L'adresse de la machine B est 135.230.5.0, une adresse de la classe B, où 2 octet est pour l'id réseau et 2 octets pour id machine.

Comme les machine A, B, C et D appartiennent au même réseau logique, elles doivent avoir des adresses dont l'id réseau est le même que la machine B (une condition imposée par le protocole IP). Alors les adresses de A, C et D doivent aussi commencer par 135.230. Pour les différencier on choisi des combinaisons des valeurs différentes les uns aux autres et, bien sûr, différentes de 0.0 et 255.255

A → @IP : 135.230.1.2 - masque 255.255.0.0  
 C → @IP : 135.230.8.42 - masque 255.255.0.0  
 D → @IP : 135.230.255.42 - masque 255.255.0.0

- 2) Supposant que E-2, E-3 sont des Concentrateurs (Hub) et E-1 est Routeur, Donner des nouvelles adresses IP (et les masques y associés), pour les machines A, B, C et D. Expliquer brièvement.

2,5

Dans ce cas on obtient 2 réseaux logiques séparés par le routeur, le premier contient A et B et le deuxième C et D.

Alors les adresse de A et B doivent avoir le même ID réseau et C, D doivent avoir le même ID réseau, mais différent de celui pour A et B.

On choisit la même classe C pour les deux réseaux logiques

A → @IP : 200.1.2.2 - masque 255.255.255.0    B → @IP : 200.1.2.5- masque 255.255.255.0  
 C → @IP : 201.3.8.2 - masque 255.255.255.0    D → @IP : 201.3.8.5- masque 255.255.255.0

### Exercice 3 (6 pts)

Soit un réseau composé de deux ETTD A, B reliés par une liaison point-à-point. Sachant que

- le débit (nominal) de transmission est 3 Kbit/s
- Le temps de traitement d'une trame d'information et d'un acquittement sont négligeables.
- les trames d'information et d'acquittement sont émises correctement.
- la taille des trames d'information est 300 bits (250 bit utiles et 50 de contrôle) et celle d'acquittement est 30 bits
- la transmission est continue, avec une fenêtre de largeur 3
- Le temps de propagation égale au temps d'envoi d'une trame d'information.

1

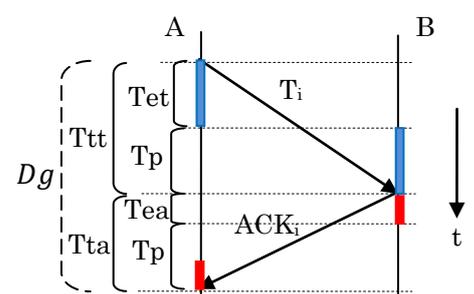
- 1) Calculer le délai de garde Dg d'une trame. Expliquer brièvement

**Dg = Ttt + Tta tel que Ttt = Tet + Tp et Tta = Tea + Tp alors :**

**Dg = Tet + Tea + 2Tp et comme Tp = Tet alors**

**Dg = 3Tet + Tea = 3 x 300/3000 + 30/3000**  
**= 930/3000**

**Dg = 0,31 s**



2) Calculer le taux d'occupation (débit utile/débit nominal) de support. Expliquer en détail

3

Le débit effectif  $D_{eff}$  est calculé par le rapport  $N_{utile}/T_{total}$  tel que,  $N_{utile}$  est nombre de bits de l'information utile et  $T_{total}$  : temps nécessaire pour transmettre cet information.

Dans le cas de cette question,  $Dg = 3T_{et} + T_{ea} > 3T_{et}$ , à chaque transmission de 3 trames l'émetteur arrête la transmission pendant  $T_{ea}$ , en attendant l'acquittement, avant reprendre la transmission.

Alors en moyenne 3 trames d'information durant  $Dg$

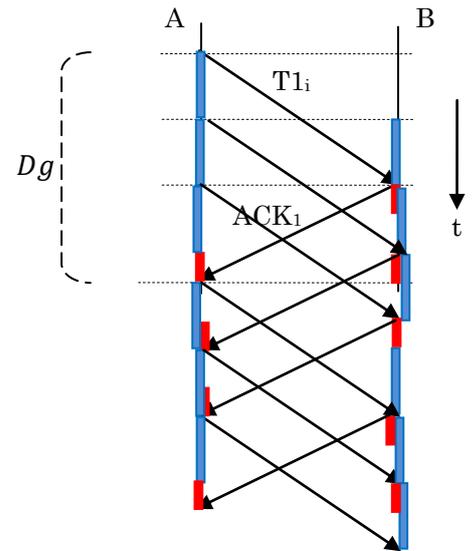
Et comme chaque trame de 300 bit contient 250 bits utiles seulement alors 3 trames contiennent  $250 \times 3$  bits utiles.

$$\text{donc : } D_{eff} = \frac{N_{utile}}{T_{total}} = \frac{3 \times 250}{Dg} \rightarrow D_{eff} = \frac{750}{0,31} = 2419,35 \text{ b/s}$$

Taux d'occupation de support (TOS) = débit utile/débit nominal

$$TOS = \frac{D_{eff}}{D} = \frac{2419,35}{3000} = 0,806$$

$$TOS = 80,6 \%$$



3) Calculer le temps total de la transmission de 1 Méga bits, de A vers B ? Expliquer en détail

2

La transmission s'effectue par des trames de 3000 bits contenant 250 bit utiles

1° méthode :

$$\text{le temps total de la transmission } (T_{total}) = \frac{\text{nombre de bits à transmettre}}{\text{Débit effectif}}$$

$$(T_{total}) = \frac{10^6}{2419,35} = 413,33 \text{ s}$$

2° Méthode :

Pour transmettre 1 méga (ou  $10^6$ ) bits on doit émettre  $\frac{10^6}{250}$  ou  $4 \times 10^3$  trames, 3 trames ( $3 \times 250$ ) à chaque  $Dg$

Ou 3999 trames durant  $1333 Dg$  + Temps totale de transmission confirmée d'une trame (=DG)

$$T_{total} = 1333 \times Dg + Dg = 1334 \times Dg = 1334 \times 0,31 = 413,54 \text{ s}$$