

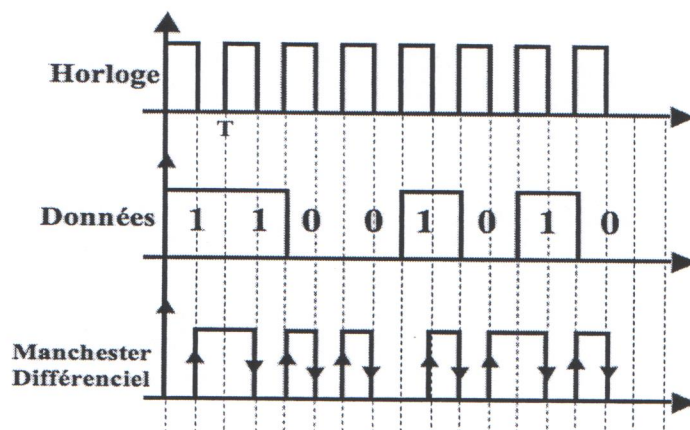
L2 RC

Corrigé type

Exercice 1 : Couche physique (8 pts : 3 + 3 + 2)

1. La communication dans le réseau LAN utilise la transmission dite en bande de base :

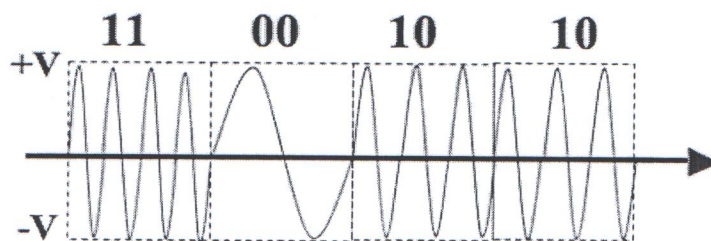
- (a) Puisque le signal numérique est transmis dans sa fréquence de base. 0.5 pt
- (b) Pour distinguer la valeur 0 de l'absence du signal et pour garder la synchronisation dans le cas de silences (longues suites de 0 et de 1) 0.5 pt
- (c) -



2 pts

2. La communication dans le réseau WAN utilise la transmission dite large bande :

- (a) Une autre appellation : Bande transposée 0.5 pt
- (b) 00 : f_1
 01 : $f_2 = 2f_1$
 10 : $f_3 = 3f_1$
 11 : $f_4 = 4f_1$ 0.5 pt



2 pts

3. Le transfert du fichier se fait de P20 vers P1 puis de P1 vers le serveur de la poste :

- Taille du fichier = 3 MOctets = $3 \times 8 = 24 \text{ Mbits}$ 0.5 pt
- Temps de transfert de P20 à P1 = $\frac{24 \text{ Mbits}}{10 \text{ Mbits/s}} = 2.4 \text{ s}$ 0.5 pt
- Temps de transfert de P1 au serveur de la poste = $\frac{24 \times 1024 \text{ Kbits}}{256 \text{ Kbits/s}} = 96 \text{ s}$ 0.5 pt
- Temps de transfert de P20 au serveur de la poste = $2.4 + 96 = 98.4 \text{ secondes}$ 0.5 pt
- Débit moyen = $\frac{24 \text{ Mbits}}{98.4} = 0.2439 \text{ Mbits/s} = 243.9 \text{ Kbits/s}$ 0.5 pt

Exercice 2 : Couche Liaison (9 pts : 3 + 6)

1. Polynôme générateur $G(x) = x^5 + x^2 + 1$

(a) Le poste P1 veut envoyer le message [100010110] à P20 :

Message original = 100010110 $\Rightarrow M(x) = x^8 + x^4 + x^2 + x$

$G(x) = x^5 + x^2 + 1$

$M(x).x^5 = x^{13} + x^9 + x^7 + x^6$

x^{13}	+	x^9	+	x^7	+	x^6	$\begin{array}{r} x^5 + x^2 + 1 \\ x^8 + x^5 + x^4 + x^3 \hline \end{array}$		
x^{13}	+	x^{10}	+	x^8					
x^{10}	+	x^9	+	x^8	+	x^7		+	x^6
x^{10}	+	x^7	+	x^5					
x^9	+	x^8	+	x^6	+	x^5			
x^9	+	x^6	+	x^4					
x^8	+	x^5	+	x^4					
x^8	+	x^5	+	x^3					
x^4	+	x^3							

$R(x) = x^4 + x^3 = (11000)_2$

Le message à envoyer $T(x) = M(x).x^r - R(x) = x^{13} + x^9 + x^7 + x^6 + x^4 + x^3 = (10001011011000)_2$ (1.5 pt)

(b) Le psote P1 reçoit le message [110010101100] :

$T(x) = x^{11} + x^{10} + x^7 + x^5 + x^3 + x^2$

x^{11}	+	x^{10}	+	x^7	+	x^5	+	x^3	+	x^2	$\begin{array}{r} x^5 + x^2 + 1 \\ x^6 + x^5 + x^3 + x + 1 \hline \end{array}$		
x^{11}	+	x^8	+	x^6									
x^{10}	+	x^8	+	x^7	+	x^6	+	x^5	+	x^3		+	x^2
x^{10}	+	x^7	+	x^5									
x^8	+	x^6	+	x^3	+	x^2							
x^8	+	x^5	+	x^3									
x^6	+	x^5	+	x^2									
x^6	+	x^3	+	x									
x^5	+	x^3	+	x^2	+	x							
x^5	+	x^2	+	1									
x^3	+	x	+	1									

Reste = $x^3 + x + 1 \neq 0 \Rightarrow$ Message erroné

(1.5 pt)

2. HDLC

(a) Sans la numérotation des trames, le récepteur risque de recevoir des trames dupliquées.

(0.5 pt)

(b) La suite de trames de supervision S/U émises par le poste P1 :

t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
UA	RR-04	SREJ-06	REJ-01	RR-05	UA	fin
0.5 pt	0.5 pt	0.5 pt	0.5 pt	0.5 pt	0.5 pt	

(c) Temps global de transmission :

- Nombre de trames d'informations émises = 16 trames

$$\text{Taille d'une trame I} = 2 \text{ (Fanions)} + 1 \text{ (adresse)} + 1 \text{ (commande)} + 256 \text{ (Information)} + 2 \text{ (FCS)} = 262 \text{ Octets}$$

$$\text{Taille des trames d'informations} = 262 \times 16 = 4192 \text{ Octets}$$

$$\text{Temps de transmission des trames I} = \frac{4192 \times 8}{10 \times 2^{20}} = \mathbf{3.19 \text{ ms}} \quad (1 \text{ pt})$$

- Nombre de trames S émises = 4 trames

$$\text{Taille d'une trame S} = 2 \text{ (Fanions)} + 1 \text{ (adresse)} + 1 \text{ (commande)} + 2 \text{ (FCS)} = 6 \text{ Octets}$$

$$\text{Taille des trames S} = 6 \times 4 = 24 \text{ Octets}$$

$$\text{Temps de transmission des trames S} = \frac{24 \times 8}{10 \times 2^{20}} = \mathbf{0.018 \text{ ms}} \quad (0.5 \text{ pt})$$

- Nombre de trames U émises = 4 trames

$$\text{Taille d'une trame U} = 2 \text{ (Fanions)} + 1 \text{ (adresse)} + 1 \text{ (commande)} + 2 \text{ (FCS)} = 6 \text{ Octets}$$

$$\text{Taille des trames U} = 6 \times 4 = 24 \text{ Octets}$$

$$\text{Temps de transmission des trames U} = \frac{24 \times 8}{10 \times 2^{20}} = \mathbf{0.018 \text{ ms}} \quad (0.5 \text{ pt})$$

- Temps global de transmission = $3.19 + 0.018 + 0.018 = \mathbf{3.226 \text{ ms}}$ (0.5 pt)

Exercice 3 : Couche réseaux (3 pts : 0.75 + 0.75 + 1.5)

1. Missions de la couche réseau :

- Commutation
- Adressage
- Nommage
- Routage
- Contrôle de congestion

(0.75 pt)

2. La table de routage contient les réseaux et leurs sorties correspondantes dans le routeur. (0.75 pt)

3. Supposant que vous disposez de l'adresse IPv4 **146.17.0.0** pour adresser les postes du LAN :

- Le LAN contient 20 postes
⇒ le nombre de bits pour les machines = 5
- ⇒ le masque = 255.255.255.224
- Plage d'adresses : de 146.17.0.1 à 146.17.0.30
- Adresse de diffusion = 146.17.0.31

(0.5 pt)

(0.5 pt)

(0.5 pt)