

**Examen de la session NORMALE**



Calculatrice  
AUTORISÉE

**Questions (12.5 pts)**

1. A quoi sert le numéro de port dans une socket. (1 pt)
2. En transmission numérique, quelle est la limite (inconvenient) du codage NRZ ? (1 pt)
3. Expliquer par un schéma le principe de l'encapsulation dans le modèle OSI (PDU, PCI, SDU). (1 pt)
4. Décortiquer les trames HDLC suivantes en précisant les différents champs et leurs valeurs. Déterminer le type de la trame et l'information conclue : (4 pts)
  - 7EC0A6FF7E.
  - 7E84B7CC7E.
  - 7EEFFC1F7E.
  - 7E80C65A7E.
5. Soit le message suivant : 1100010101, donner la forme du signal émis par un ETTD au modem en utilisant le code Manchester et MLT3. (1 pt)
6. On veut transmettre le message suivant : 01000001111101100 par un modem via une liaison téléphonique en utilisant une modulation en large bande combinant DEUX amplitudes ( $A_1, A_2$ ) tel que  $A_2 = 2 \cdot A_1$ , DEUX phases ( $\frac{\pi}{2}, \pi$ ), et DEUX fréquences ( $f_1, f_2$ ) tel que  $f_2 = 2 \cdot f_1$ .
  - Calculer la valence du signal et déduire le nombre de bits par modulation. (1 pt)
  - Proposer un codage convenable puis donner la forme du signal émis. (3.5 pts)

**Exercice (7,5 pts)**

📌 la loi sur une note, le résultat sur une note

Pour transmettre les données entre deux systèmes, on utilise une ligne téléphonique de fréquences allant de 300 Hz à 3300 Hz avec un rapport signal/bruit de 20 dB.

1. Quel est le débit maximal de cette ligne ? (3 pts)

Si le modem utilisé sur cette ligne produit par modulation des signaux en se basant sur quatre amplitudes et quatre phases différentes avec une rapidité de modulation de 1200 bauds.

2. Que devient donc le débit binaire de la ligne ? (2 pts)
3. Selon les résultats de la question 2, calculer le temps de transfert d'un fichier de 6 Mbits si les deux systèmes sont distants de 8 Km. (2,5 pts)

Indication : on suppose ici que la vitesse de propagation des signaux  $2 \times 10^8$  m/sec

1/  $\Delta f = f_{max} - f_{min}$  (95)

$\Delta f = 3300 - 300 = 3000 \text{ Hz}$  (95)

$C = \Delta f \log_2 \left( 1 + \frac{S}{B} \right)$  (95)

~~20 dB~~  $\left( \frac{S}{B} \right) \text{ dB} = 10 \log_{10} \left( \frac{S}{B} \right)$  (95)

$\Rightarrow \frac{S}{B} = 100$  (95)

$C = 3000 \log_2 (1 + 100) = \boxed{19,97 \text{ Kbps}}$  (95)

2/

4A et 4phase  $\Rightarrow V = 4 \times 4 = 16$  (95)

$= 2^4$  ← n bits

$d = R \log_2 (V)$  (95)

$\Rightarrow d = 1200 \log_2 (16) = \boxed{4800 \text{ b/s}}$  (95)

$= 1200 \times 4$

3/

$T_{transfer} = T_e + T_p$  (95)

$T_e = \frac{\text{OK}}{\text{délai}} = \frac{6 \times 10^6}{4800} = \boxed{1250 \text{ s}}$  (95)

$T_p = \frac{\text{distance}}{\text{vitesse}} = \frac{8 \text{ km}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = \frac{8 \times 10^3}{2 \times 10^8} \text{ s}$

$= \boxed{4 \times 10^{-5} \text{ s}}$  (95)

$T_{transfer} = 1250 + 4 \times 10^{-5} = \boxed{1250,00004 \text{ s}}$  (95)

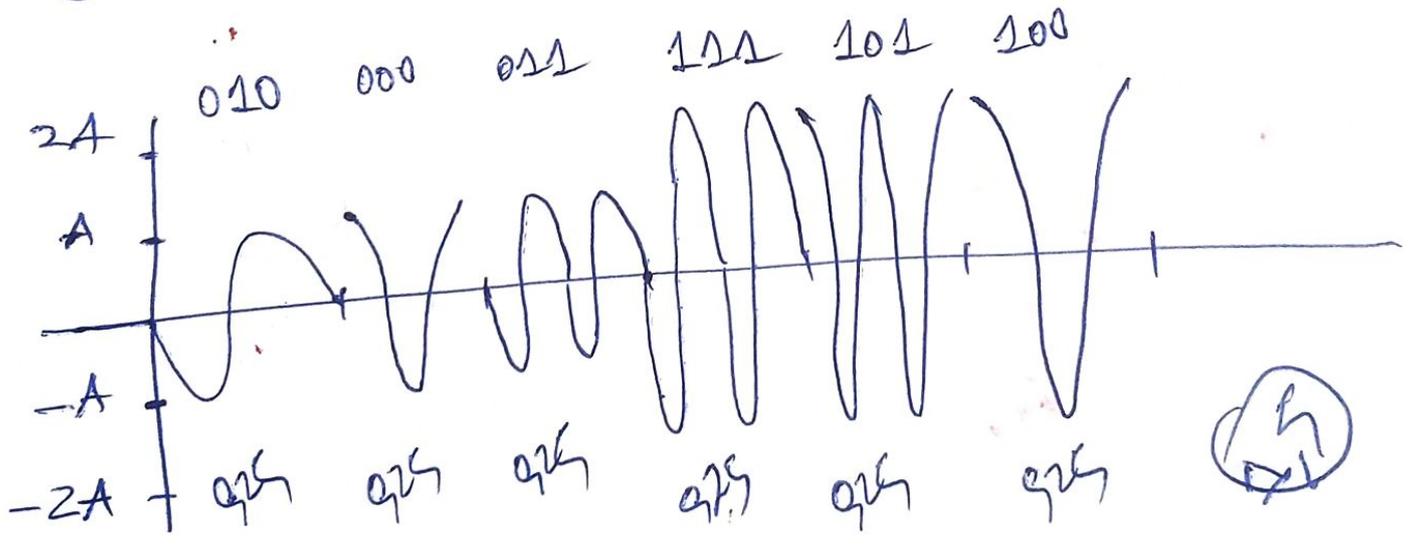
7/ la valence:  $2 \text{ amplitudes} \times 2 \text{ phases} \times 2 \text{ frequencies}$   
 $= 8$  85  
 $\Rightarrow n = 3 \text{ bits par modulation}$  85

Amplitude	phases	frequency
$A_1 = A$	$\pi/2$	$f_1 = f$
$A_2 = 2A$	$\pi$	$f_2 = 2f$

- 825 — 000  $\rightarrow A, \pi/2, f$
- 825 — 001  $\rightarrow A, \pi/2, 2f$
- 825 — 010  $\rightarrow A, \pi, f$
- 825 — 011  $\rightarrow A, \pi, 2f$
- 825 — 100  $\rightarrow 2A, \pi/2, f$
- 825 — 101  $\rightarrow 2A, \pi/2, 2f$
- 825 — 110  $\rightarrow 2A, \pi, f$
- 825 — 111  $\rightarrow 2A, \pi, 2f$

2

forme du signal: 010 000 011 111 101 100



Sup rej-6: rejette les trames à partir 6. (1)

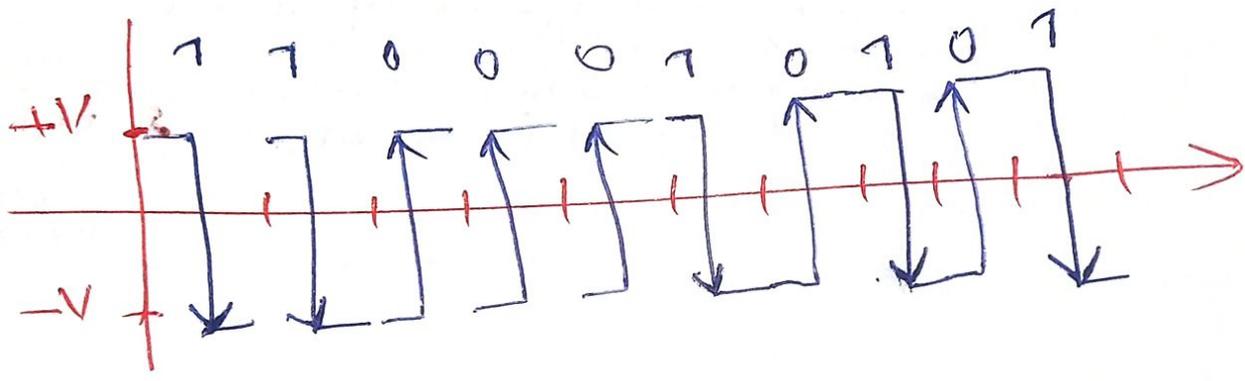
Sup rej 7: rejette la trame numéro 7 uniquement (1)

Un SABM: demande de l'établissement de la connexion (1)

Un UA: la réception et l'acceptation d'une commande non numérotée (1)

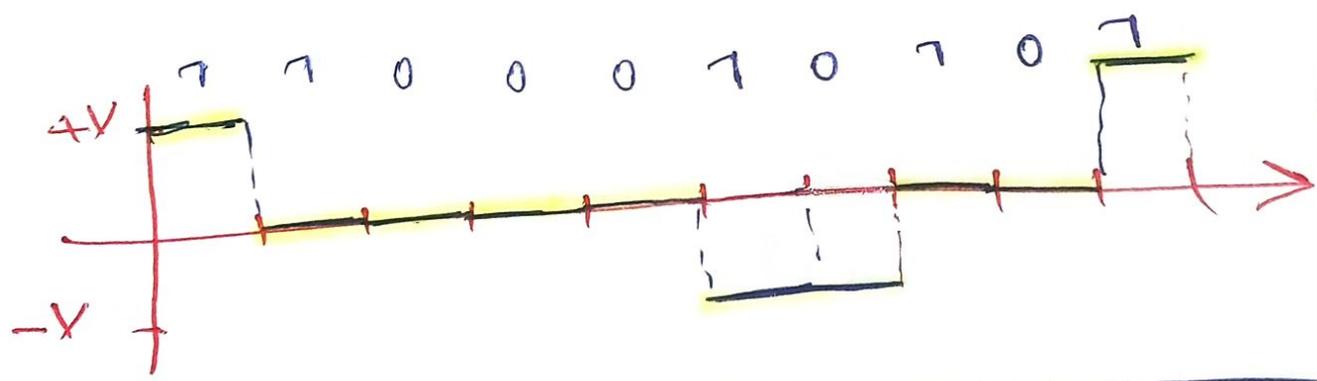
(5)

Manchester



(25)

MLT3

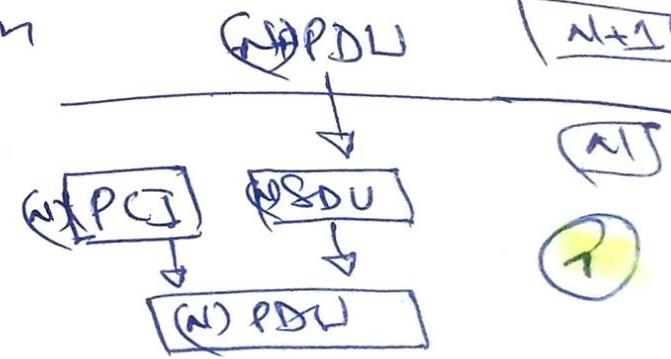


(35)

(1) n° de socket → l'@ de l'application (1)

(3) schéma de l'encapsulation (N) PDU (N+1)

(2) NRZ → silence (1)



(1)