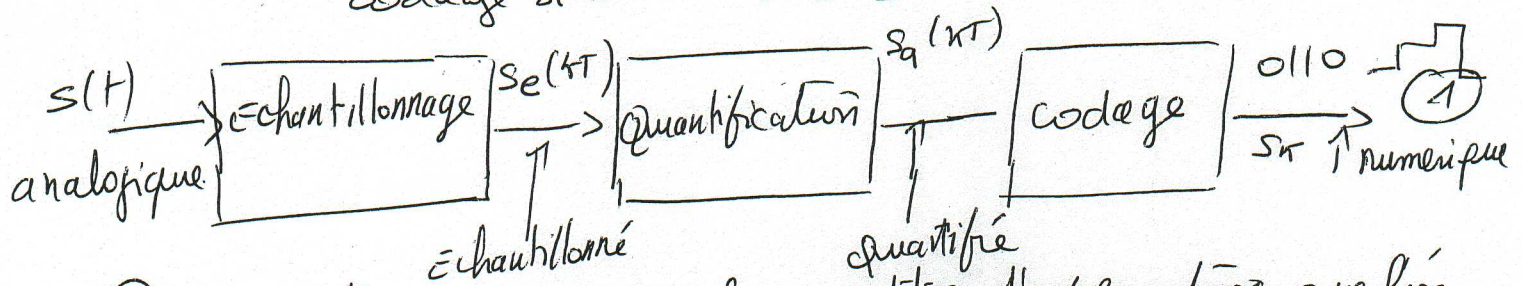


## Question de cours (7)

## Corrigé type de com. num P.T.S

1- Les étapes de numération d'un signal analogique sont:

- (a) L'échantillonnage, qui consiste à un prélèvement régulier des échantillons d'un signal, caractérisé par  $f_e = \frac{1}{T_e}$  (0,75)
- (b) Quantification: c'est une attribution des valeurs aux échantillons avec un pas de quantification  $q$  (0,75)
- (c) Codage: consiste à coder les échantillons quantifiés en codage binaire ex BCD (0,75)



2(a) L'efficacité spectrale est la quantité d'information que l'on peut envoyer par chaque Hertz de bande passante (0,75)

$$\eta = \frac{C}{W} = \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right) \text{ [b/s/Hz]} \quad (0,5)$$

pour  $C = D \Rightarrow \eta = \frac{D}{W} = \frac{R \log_2 \pi}{W}$  log logarithme base binaire

(b) La rapidité de modulation est une caractéristique physique d'une support de transmission, elle s'exprime en Baud, elle exprime le nbre de changement d'état par seconde (0,75)

$$R = \frac{1}{T} = \frac{1}{nT_b} \text{ [Baud]}, \quad R = \frac{D}{n} = \frac{D}{\log_2 \pi} \quad (0,5)$$

3- Les éléments de base sont les suivants:

- Émetteur: englobe les éléments tels que: Source - codeur canal - codeur canal - modulateur (0,5)
- Canal: support de transmission (0,75)
- Récepteur: englobe les éléments comme: Démodulateur - Décodeur Canal - décodeur source - Destinataire (0,5)



$$\text{ici } N=1 \quad 16$$

$$q = 0,125 \text{ mV}, \text{ dynamique de codage } [-2480]$$

$$1) L? \quad \text{on a } q = \frac{PE^{(0,5)}}{L} \Rightarrow L = \frac{PE}{q} = \frac{2A}{q} (0,25)$$

$$\text{AN: } L = \frac{16}{128 \cdot 10^{-3}} = 128 \text{ niveaux de quantification} \quad (0,25)$$

2) encoder n: nombre de bits de codage?

$$(0,5) L = 2^n \Rightarrow \log_2 L = n^{(0,25)} \Rightarrow n = \log_2(128) = \log_2(2^7) = 7 \text{ bits} \quad (0,25)$$

3) ~~RSB~~ RSB w S/N : on a une tension en pleine échelle dont on peut appliquer la formule suivante:

$$\left(\frac{S}{N}\right)_{dB} = 6n + 1,8 \quad (0,5)$$

$$\text{AN } \left(\frac{S}{N}\right)_{dB} = 6 \cdot 7 + 1,8 = 43,8 = 44 \text{ dB} \quad (0,5)$$

$$4) D = 56 \text{ kb/s} \quad w?$$

on a la capacité d'un support de transmission et donnée par

$$C = w \log_2(1 + S/N) \quad (0,5) \text{ pour une transmission sans erreurs } D \leq C$$

$$D \leq C \quad (0,5)$$

$$D \leq w \log_2(1 + S/N) \Rightarrow w \geq \frac{D}{\log_2(1 + S/N)} \quad (0,5)$$

$$(0,5) (S/N)_{dB} = 10 \log\left(\frac{S}{N}\right) \Rightarrow \left[\frac{(S/N)_{dB}}{10}\right]$$

$$\log(S/N) = (S/N)_{dB} \cdot 0,1 \Leftrightarrow \left(\frac{S}{N}\right) = 10^{(S/N)_{dB} \cdot 0,1} \quad (0,25)$$

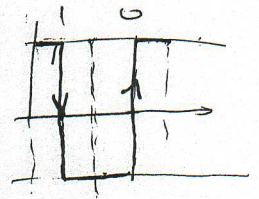
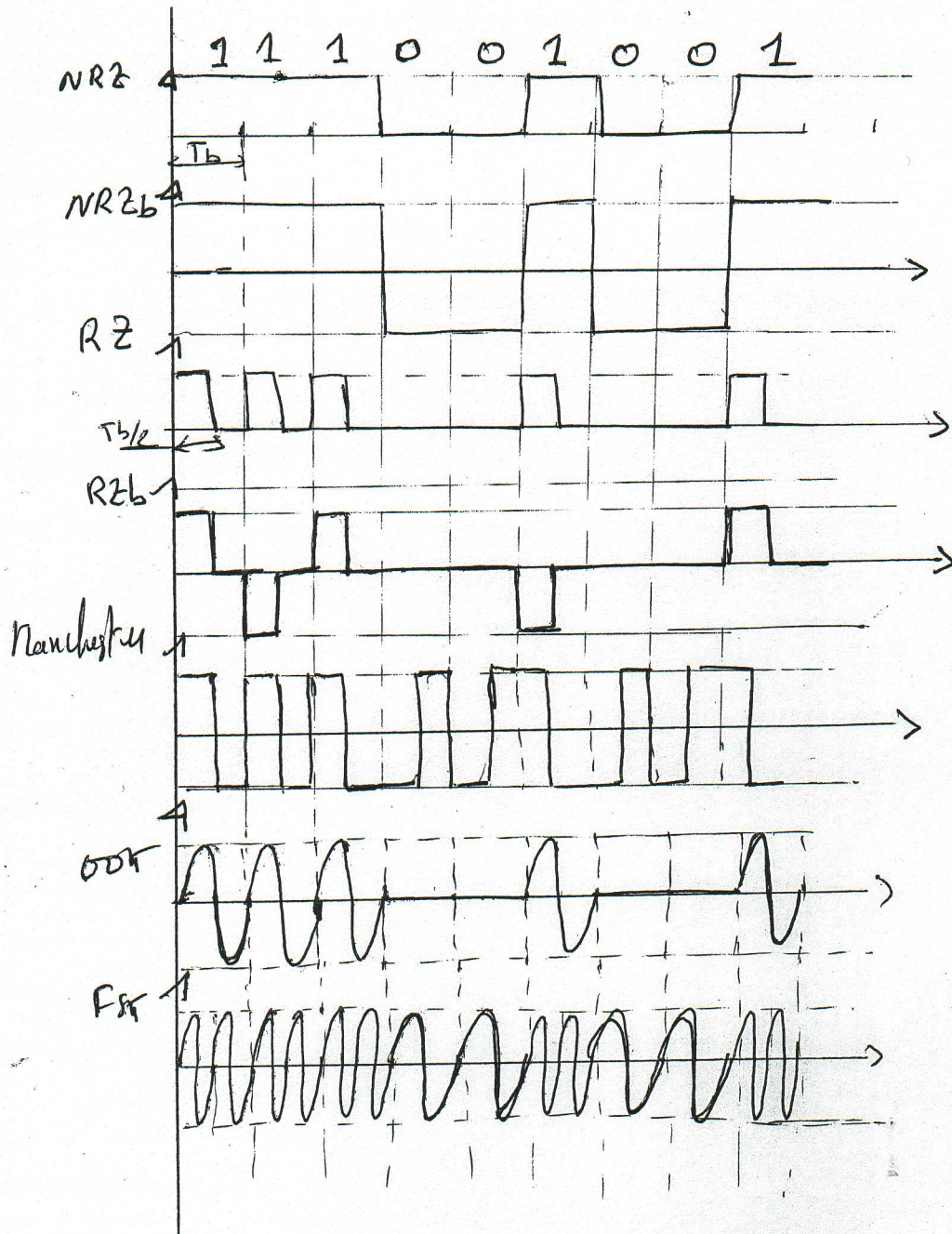
$$\text{AN: } \left(\frac{S}{N}\right) = 10^{44 \cdot 0,1} = 10^{4,4} = 25118,86 \quad (0,25)$$

$$w \geq \frac{56 \cdot 10^3}{\log_2(1 + \frac{25118,86}{14,60})} = \frac{60 \cdot 10^3}{3,32 \log(1 + 25118,86)} = 4183,58 \text{ Hz} \quad (0,25)$$

$$w = 4,18 \text{ kHz} \quad (0,25)$$



Exercice n° 2 / 7



FSK  
 0  $\rightarrow$   $f_1$   
 1  $\rightarrow$   $f_2$   
 $f_2 > f_1$