

Correction de l'examen JEF 1111

Janvier 2023.

Ex N° 1.

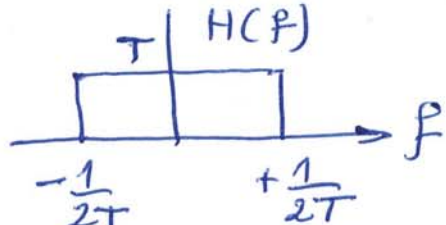
1°) Le débit binaire est donné comme étant $D = 1000 \text{ bit/sec}$. La durée d'un bit est donc $T_b = 1 \text{ ms}$. D'où la durée d'un symbole 4PAM est $T = 2T_b = 2 \text{ ms}$. **1,15**

2°) L'énergie d'un symbole PAM est calculée comme $E_{A_k} = \int_{-\infty}^{\infty} A_k^2 \text{sinc}^2(t) dt$.

Nous pouvons écrire.

$$E_{A_k} = A_k^2 \int_{-\infty}^{\infty} \text{sinc}^2(t) dt = A_k^2 \int_{-\frac{1}{2T}}^{\frac{1}{2T}} |H(f)|^2 df$$

où $H(f) = \mathcal{F}\{\text{sinc}(t)\}$.

Nous savons que $\text{sinc}(t) \leftrightarrow$ 

Donc $E_{A_k} = T \cdot A_k^2$ **3**

L'énergie de la séquence $U(t)$ est donc calculée comme :

$$E = T \left[115 \left(\frac{3d}{2}\right)^2 + 130 \left(\frac{d}{2}\right)^2 + 120 \left(-\frac{d}{2}\right)^2 + 135 \left(-\frac{3d}{2}\right)^2 \right]$$

$$E = 2 \cdot 10^{-3} \left(\frac{1}{4}\right) [115 \cdot 9 + 130 + 120 + 135 \cdot 9] d^2$$

$$E = \frac{5d^2}{4}$$

P1

3°/ Pour PAM, La bande passante est définie comme étant $W = \frac{1}{2T}$. Donc, Dans notre cas

$$W = 250 \text{ Hz.}$$

115

4°/ Les symboles binaires sont équiprobables et indépendants, donc

$$\begin{aligned} \Pr(A_k = -\frac{3d}{2}) &= \Pr(A_k = -\frac{d}{2}) = \Pr(A_k = +\frac{d}{2}) \\ &= \Pr(A_k = +\frac{3d}{2}) = \frac{1}{4}. \end{aligned}$$

d'où

$$\begin{aligned} E[A_k^2] &= \frac{1}{4} \left[\left(\frac{3d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(-\frac{d}{2}\right)^2 + \left(-\frac{3d}{2}\right)^2 \right] \\ &= \frac{5d^2}{4}. \end{aligned}$$

3

Ex N° 2.

1°/ L'expression du temps de cohérence est donnée par:

$$T_c = \frac{1}{2D} \text{ où } D \text{ est l'écart Doppler}$$

moyen.

Le temps de cohérence est une mesure du temps moyen entre deux évanouissements successifs.

1

P2

2°/ Les catégories de techniques d'accès sont :

1°- Techniques d'accès centralisées

2°- Techniques d'accès distribuées (décentralisées).

3°/ - Exemples de techniques centralisées :

(2) TDMA, CDMA, FDMA, OFDMA. (0,5)

- Exemples de techniques distribuées :

CSMA. (0,5)

Ex N° 3.

Le nombre de canaux fréquentiels est

$$N_C = \frac{25 \text{ MHz}}{200 \text{ kHz}} = \frac{1}{8} \times 10^3$$

Chaque canal peut supporter 8 utilisateurs simultanément, donc le nombre d'utilisateurs simultanés est

$$N_U = 8 \cdot N_C = 1000 \text{ utilisateurs.}$$

(P3)