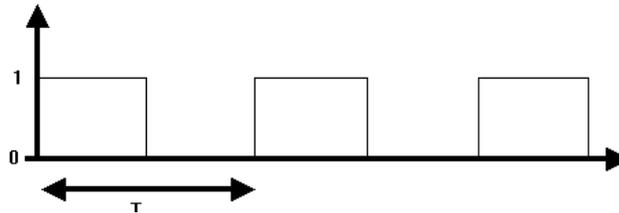


Exercice 1

Un support de transmission est assimilé à un filtre passe-bas. Son gain est tel que :

$$G(f) = 1 \text{ si } |f| < 3400 \text{ Hz} ; G(f) = 0 \text{ sinon.}$$

Soit à transmettre sur ce support le signal d'horloge suivant.



- 1) Quelles sont les représentations temporelles et fréquentielles des signaux émis et reçus lorsque : $T = 1/4000 \text{ s}$, $1/2000 \text{ s}$ et $1/1000 \text{ s}$?
- 2) En déduire l'influence de la rapidité de modulation sur le spectre du signal reçu.

Rappel : Décomposition en série de fourrier.

Une fonction périodique quelconque $g(t)$ de période T peut être décomposée en une suite de fonctions périodiques sinusoïdales.

$$\text{Soit } g(t) = C/2 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin(2\Pi nft) + B_n \cos(2\Pi nft)$$

$$\text{ou } C = 2/T \int_0^T g(t) dt$$

$$A_n = 2/T \int_0^T g(t) \sin(2\Pi nft) dt \quad B_n = 2/T \int_0^T g(t) \cos(2\Pi nft) dt$$

et $f = 1/T$ fréquence fondamentale du signal considéré ; A_n et B_n amplitudes respectives des composantes harmoniques de Rang n .

(Remarque : Les appareils de mesures sont sensibles aux carrés des amplitudes).

Exercice 2

- Quels sont en grandeur réelle les rapports (P_S / P_B) qui correspondent aux valeurs suivantes (en décibels) : - 10 dB, 3 dB, 40 dB, 37 dB ?
- Quels sont en dB les valeurs des rapports (P_S / P_B) : 2000, 500, 100 000 ?

Exercice 3

- Quelle est la rapidité de modulation nécessaire pour que le canal de transmission ait un débit binaire de 2400 bit/s sachant que les signaux transmis sont binaires ?
- Quelle doit être la valeur minimale du rapport signal/bruit si la largeur de la bande passante de la liaison est de 1000Hz pour obtenir ce même débit binaire ?
- Quel serait le résultat de la question a) si le signal utilisé était quadrivalent ?

Exercice 4

Soit un support de transmission caractérisé par ses fréquences extrêmes : 60 kHz – 108 kHz et par un rapport signal à bruit de 37 dB.

- Quel débit binaire théorique peut-être obtenu sur ce support ?
- Même question avec un rapport signal à bruit de 40 dB ? Conclusion ?

Exercice 5

Représenter la suite binaire 10110001 avec l'alphabet suivant $\{ S_1, S_2, S_3, S_4 \}$ avec $S_1 = 00$; $S_2 = 01$; $S_3 = 10$; $S_4 = 11$.

- Quelle est la valence du signal ainsi codé ?
- Quelle relation existe-t-il entre la durée (T) d'un symbole binaire et la durée (δ) d'un symbole S_i ?

Exercice 6

- Quelles sont les différences entre un signal analogique et un signal numérique en terme de Rapport Signal/ Bruit, Bande passante, Débit ?
- Quelle est la largeur de bande de la parole (voix téléphonique) ?
- La largeur de bande du son Hi-Fi est de 20 kHz, quelle est la fréquence d'échantillonnage minimale ?
- Dans ces conditions, quel est l'intervalle de temps séparant deux échantillons consécutifs ?
- L'échelle de quantification comporte 4096 niveaux, quel est le débit de transmission nécessaire pour acheminer un signal de son Hi-Fi ?

Exercice 7

Soit à transmettre la suite de bits : 00101101 en modulation

- de phase quadrivalente
- de fréquence bivalente

Représenter les signaux modulés.

Exercice 8

Proposer un codage possible pour des données correspondant à la suite binaire :

0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0 sachant que la rapidité de modulation disponible sur le support est de 2400 bauds et que l'on désire transmettre à 9 600 bit/s.

Exercice 9

a) Soit à transmettre le message (suite de bits) 0110001111010100 selon les encodages : Tout ou rien, NRZ, Bipolaire simple, Manchester et Miller (voir définitions cours).

Représentez graphiquement la forme des signaux générés.

b) À quelle suite de bits correspond la suite de signaux de la figure ci-dessous émis selon le code Manchester ?

