

Introduction

Exercice 1

1. Exprimer les rapports signal-sur-bruit correspondant aux valeurs suivantes exprimées en dB : 3 dB, 20 dB, 40 dB.
2. Exprimer en dB les rapports signal-sur-bruit suivants : 500, 2000, 100000.

Exercice 2

1. Exprimer la vitesse de modulation nécessaire afin qu'un canal de transmission ait un débit binaire de 4800 bit/s sachant que les signaux transmis sont binaires.
2. Calculer la vitesse de modulation pour un signal quadrivalent transmis avec un débit de 4800 bit/s.
3. Calculer la valeur minimale du rapport signal-sur-bruit pour obtenir ce même débit binaire si la largeur de la bande passante de la liaison est de 1000 Hz.

Exercice 3

On considère un support de transmission de bande passante [60 kHz, 108 kHz] et de rapport signal-sur-bruit 37 dB.

1. Calculer le débit binaire théorique pouvant être obtenu avec ce support.
2. Recommencer le calcul pour un rapport signal-sur-bruit de 40 dB. Conclure.

Exercice 4

Représenter la suite binaire 10110001 avec l'alphabet suivant : $\mathcal{A} = \{00, 01, 10, 11\}$.

1. Donner la valence de ce code.
2. Etablir la relation entre le débit binaire et la vitesse de modulation.

Exercice 5

La largeur de bande du son audio Hi-Fi est de 20 kHz.

1. Exprimer la fréquence d'échantillonnage minimale.
2. En déduire l'intervalle de temps séparant deux échantillons consécutifs.
3. L'échelle de quantification comporte 4096 niveaux. Exprimer le débit de transmission nécessaire à l'acheminement d'un son audio Hi-Fi.

Rappels

1. Rapport signal-sur-bruit :

$$\text{RSB} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_s}{P_b} \right) \text{ dB}$$

2. Capacité d'un canal bruité (bruit additif) de largeur de bande passante W :

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{P_s}{P_b} \right) \text{ bit/s}$$

3. Valence (V) : nombre d'états distincts employés dans une modulation pour coder un signal à transmettre.
4. Rapidité de modulation (R) :

$$R = \frac{1}{\Delta} \text{ baud}$$

où Δ est la durée du plus court des symboles de l'alphabet utilisé.

5. Débit binaire (D) : quantité d'information par unité de temps émise par la source, exprimée en bit/s.
6. Relation entre R et D :

$$D = R \log_2(V) \text{ bit/s}$$