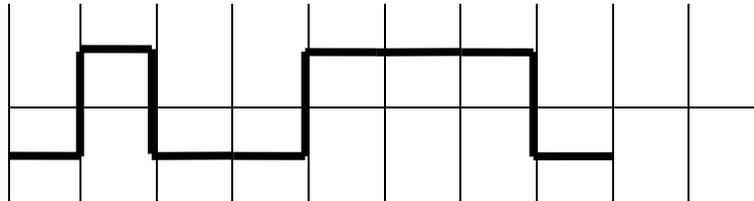


Solution TD n° 02

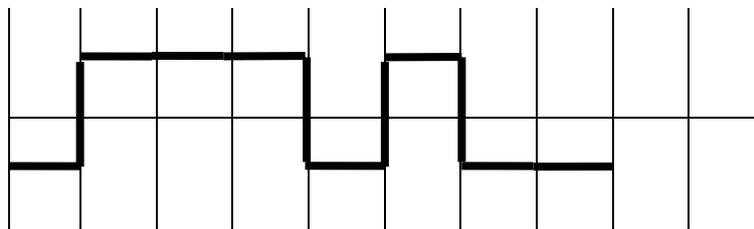
Exercice 01

La suite de bits : 01001110.

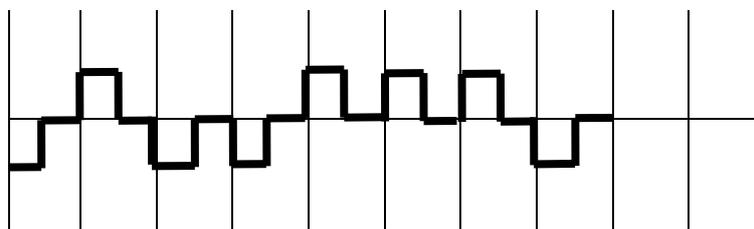
- NRZ :



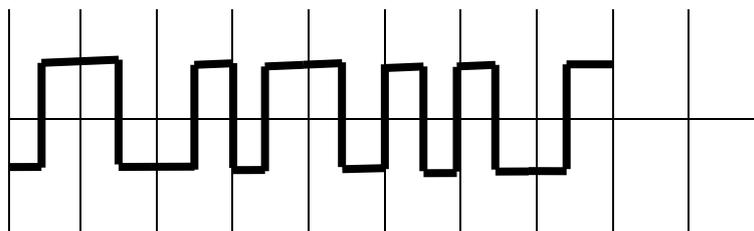
- NRZI :



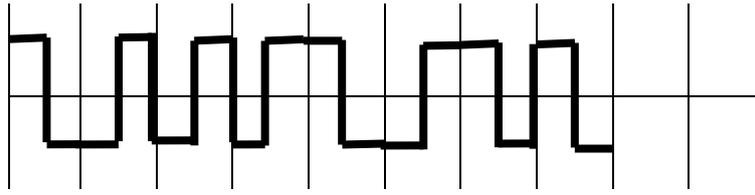
- RZ :



- Biphasé :



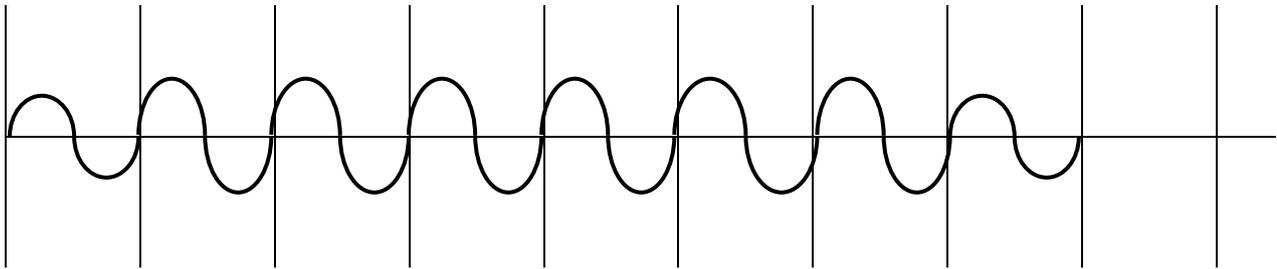
- Biphase différentiel :



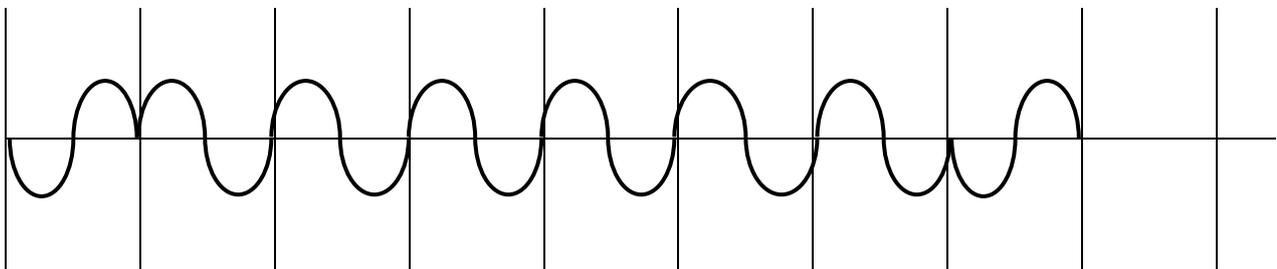
Exercice 02

La suite d'éléments binaires : 01111110.

- a) Modulation d'amplitude à deux valeurs :

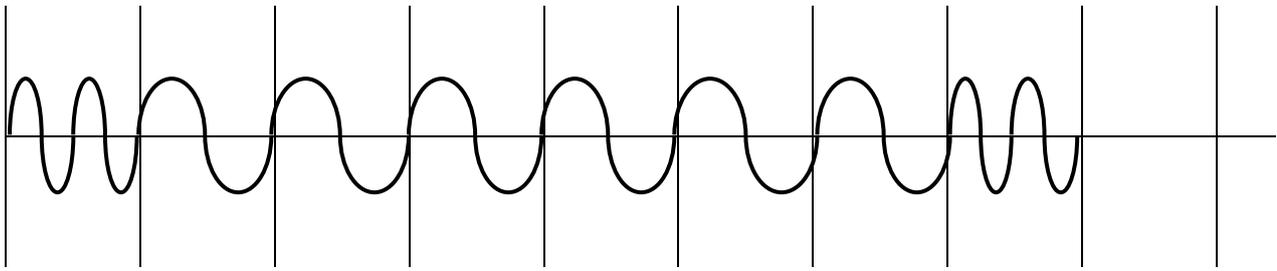


- b) Modulation de phase à deux valeurs :



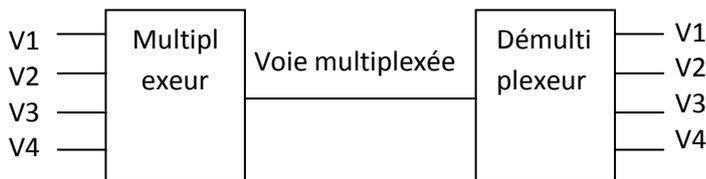
- c) Modulation de fréquence à deux valeurs :





Exercice 03

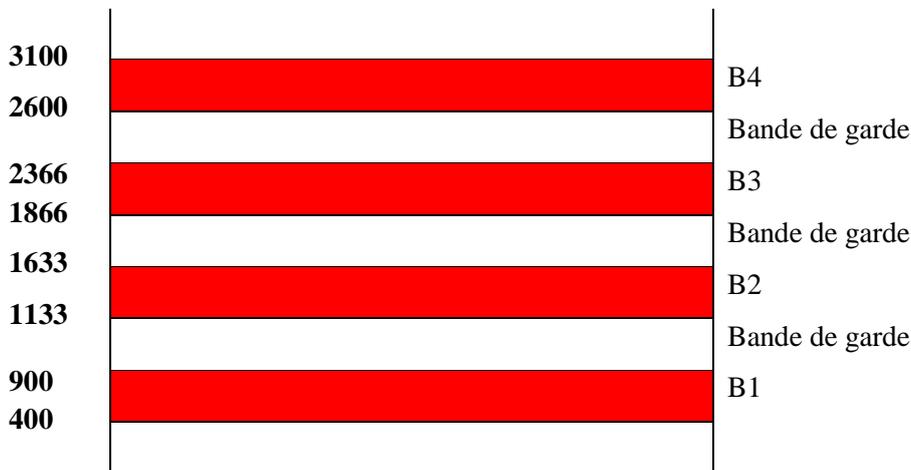
Le type du multiplexage utilisé est le FDM (multiplexage fréquentielle).



La bande passante de la voie multiplexée = $3100 - 400 = 2700$ Hz

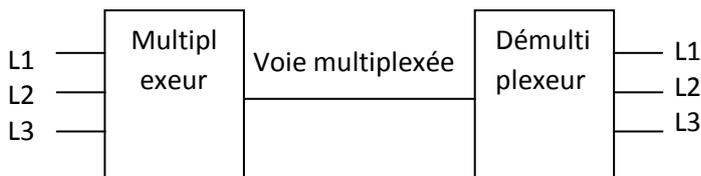
La bande passante des quatre voies = $4 \times 500 = 2000$ Hz.

La bande de garde = $(2700 - 2000)/3 = 233$.



Exercice 04

Le type du multiplexage utilisé est TDM (multiplexage temporel).



La longueur d'un paquet est = 1200 bits.

Le nombre de paquets pour la ligne L1 = $3600 / 1200 = 3$ paquets.

Le nombre de paquets pour la ligne L2 = $12000 / 1200 = 10$ paquets.

Valeur en décibel	Rapport en nombre naturel
3 dB	2
10 dB	10
100 dB	10^{10}
103 dB	$2 * 10^{10}$
77 dB	$5 * 10^7$

Exercice 07

1.

$$D = Q/T \quad (\text{D : débit, Q : Quantité d'information, T : Temps})$$

Chaque pixel peut prendre 32 valeurs, donc pour coder un pixel on a besoin de 5 bits ($2^5 = 32$).

Q = le nombre d'images * le nombre de pixels dans une image * le nombre de bits dans un pixel

$$Q = 30 * 450 * 500 * 5 = 33\,750\,000 \text{ bits.}$$

$$D = 450 * 500 * 5 * 30 / 1 = 33,75 \text{ Mbits/s.}$$

2.

Théorème de Shannon : $C = B * \log_2 (1+S/B)$

$$B = 4,5 \text{ MHz}$$

$$S/B_{\text{val}} = 10^{[S/B_{\text{dB}}] / 10}$$

$$S/B_{\text{dB}} = 35 \text{ dB} \Rightarrow S/B_{\text{val}} = 10^{(35/10)} = 3162,27$$

$$C = 4,5 * 10^6 * \log_2 (1 + 3162,27)$$

$$= 4,5 * 10^6 * (\text{Ln}(3163,27) / \text{Ln}(2))$$

$$= 52,32 \text{ Mbits/s}$$

b)

$33,75 < 52,32 \Rightarrow$ oui, on peut transférer le signal vidéo sur ce canal.

Exercice 08

1.

$$D = R_m * \text{Log}_2 V \Rightarrow 9600 = R * \text{Log}_2 2 \Rightarrow R = 9600 \text{ bauds.}$$

2.

$$\text{Par Shannon } C = B \log_2(1+S/B) \Rightarrow 9600 = 1000 \log_2(1+S/B)$$

$$\Rightarrow 9600/1000 = \log_2(1+S/B)$$

$$\Rightarrow \log_2(1+S/B) = 9,6$$

$$\Rightarrow 1+S/B = 2^{9,6}$$

$$\Rightarrow 1+S/B = 776,04$$

$$\Rightarrow S/B = 775,04$$

$$S/B_{\text{dB}} = 10 \log_{10} (S/B_{\text{val}}) \Rightarrow S/B_{\text{dB}} = 28,89 \text{ dB} \# 29 \text{ dB}$$

Exercice 09

1.

$$D = R_m * \log_2 V$$

$$D = 1200 * \log_2 16$$

$$D = 1200 * 4 = 4800 \text{ bit/s}$$

2.

$$C = B \log_2(1+S/B)$$

$$B = 3400 - 300 = 3100 \text{ Hz}$$

$$S/B_{\text{val}} = 10^{[S/B_{\text{dB}}] / 10}$$

$$S/B_{\text{dB}} = 34 \text{ dB} \Rightarrow S/B_{\text{val}} = 10^{(34/10)} = 2511.88$$

$$C = 3100 \log_2(1 + 2511.88) \approx 35 \text{ kbit/s}$$

3.

a) Etapes de la numérisation :

- Echantillonnage (passage d'un espace de temps continu à un espace de temps discret)
- Quantification (passage d'un espace de valeurs continu à un espace de valeurs discret)
- Codage (chaque niveau quantifié de valeurs est codé sur un nombre déterminé de bits)

b)

On utilise la **compression** pour réduire le débit

Inconvénient : elle amène des problèmes de temps