

TD 2 : Solution

Exercice 01 :

Quelle est la capacité maximale de transmission sur une voie RTC (Réseau Téléphonique Commuté) caractérisée par une bande passante de 300 - 3400 Hz et un rapport signal sur bruit de 1000 ?

Solution :

La capacité de transmission est donnée par la relation de Shannon :

$$\begin{aligned}C &= BP \times \log_2[1 + (S/N)] = (3400 - 300) \times \log_2(1 + 1000) \approx 3100 \times 3,32 \log_{10}(1000) \\ &= 3100 \times 3,32 \times 3 \\ &= 30\ 876 \text{ bit/s}\end{aligned}$$

Exercice 02 :

Sur un support de transmission, le rapport S/B vaut 400.

1. Quelle est la valeur de ce rapport en décibels ?
2. Même question avec un rapport S/B de 40000.
3. Quelle est la valeur N en décibels d'un rapport S/B égal à 500000?

Solution :

1. Un rapport en décibels : Un rapport S/B de 400 correspond $N \text{ (dB)} = 10 \times \log_{10}(400)$
 $= 10 \times (2.60) = 26 \text{ dB.}$
2. Un rapport S/B de 40000 correspond $N \text{ (dB)} = 10 \times \log_{10}(40000) = 10 \times (4.60) = 46 \text{ dB.}$
3. Un rapport S/B de 500000 correspond $N \text{ (dB)} = 10 \times \log_{10}(500000) = 10 \times (5.67) = 56.7 \text{ dB.}$

Exercice 03 :

Soit un signal numérique dont la rapidité de modulation est 4 fois plus faible que le débit binaire.

1. Quelle est la valence du signal ?
2. Si la rapidité de modulation du signal vaut 2400 bauds, quel est le débit binaire disponible ?

Solution :

1. La valence du signal est : D'après la formule $D = R \cdot \log_2 V$, $\rightarrow D/R = \log_2 V$ soit : $V = 2^{D/R}$,
 $V = 2^4$ c'est-à-dire que la valence égale 16.
2. $R = 2400$ bauds; $D = 2400 \log_2(16) \rightarrow 2400(4) = 9600 \text{ bit/s.}$

Exercice 04 :

Quel est le temps de transfert d'un message de taille de 100 bits transmis à un débit égale 2400 bit/s sur une paire torsadée d'une longueur de 100 km avec un temps de propagation de 10 μ s/km.

Solution :

1. Temps de transmission ou d'émission (T_e) :

$$T_e = \text{longueur du message} / \text{vitesse de transmission} = Q / D = 100 / 2400 = 42 \text{ ms}$$

2. Temps de propagation (T_p) :

Temps nécessaire à un signal pour parcourir un support d'un point à un autre

$$T_p = 10 \times 100 = 1000 \mu\text{s} = 1 \text{ ms}$$

Donc le temps de transfert du message dans cette voie égale:

$$T_{tr} = 42 + 1 = 43 \text{ ms}$$

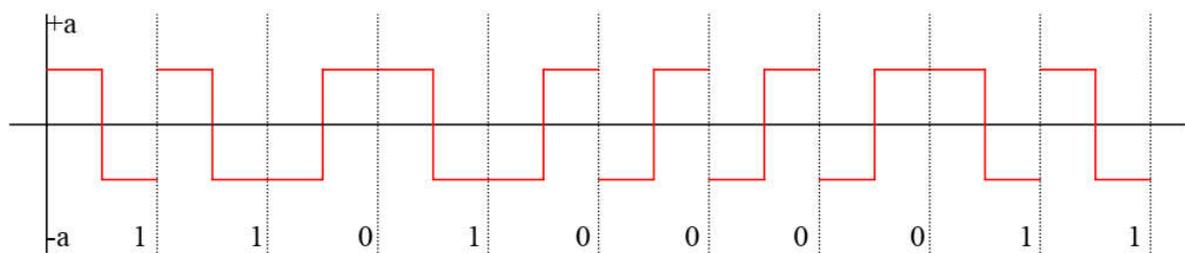
Exercice 05 :

On envoie la suite de bits : 1101000011.

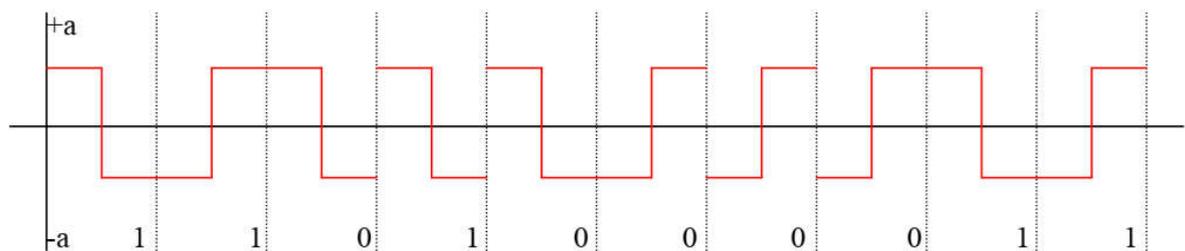
Quels sont les signaux correspondants en Manchester, et le code Manchester différentiel?

Solution :

1. Codage en Manchester.



2. Codage en Manchester différentiel :



Exercice 06 :

Déduire la suite de signaux émis pour transmettre les bits 101000110010 ? Sur un réseau étendu supposant que l'on dispose d'un modem capable de transmettre des signaux modulés:

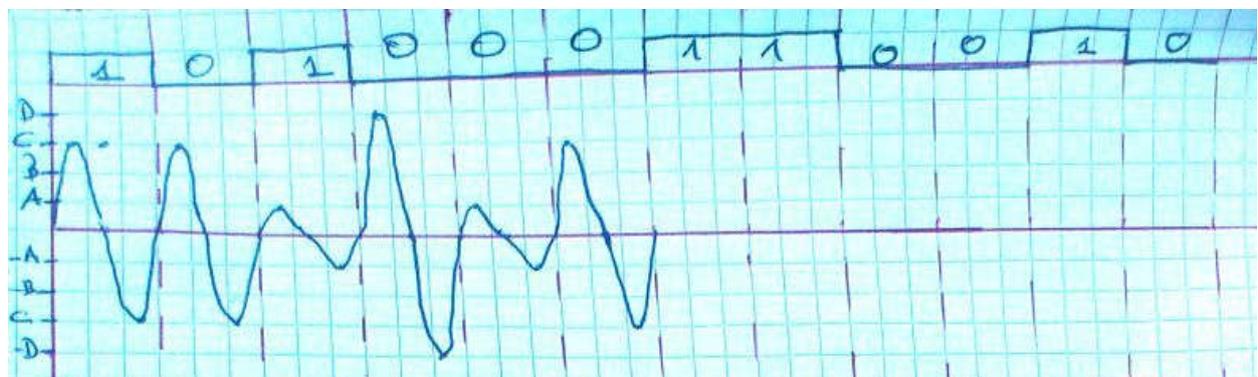
1. En amplitude. Chaque signal peut prendre 4 valeurs différentes d'amplitudes.
2. En fréquence. Chaque signal peut prendre 2 valeurs différentes de fréquences.
3. En phase. Chaque signal peut prendre 4 valeurs de phases.

Solution :

1. un signal modulé en amplitude 4 valeurs $4=2^2$

00	A	01	B	10	C	11	D
----	---	----	---	----	---	----	---

Le signal émis aura les amplitudes suivantes : CCADAC



NB. Question (2 et 3) proposés comme un devoir