



La solution de TD N° 02 : La couche physique

Objectif du TD : est de comprendre le principe codage et modulation des signaux et de connaître leurs caractéristiques: Moment élémentaire, Valence, Rapidité de modulation, Débit binaire, Bande passante.

Solution de l'exercice 01 :

Une voie de transmission véhicule 8 signaux distincts ; sa rapidité de modulation est $R = 1200$ bauds. Quel est le débit binaire de cette ligne ?

1/ On a 2^3 signaux physiques distincts \Rightarrow un signal transporte **au maximum** 3 bits

$$\text{Donc : } D = 3.R_m = 3600 \text{ bits/s}$$

Une voie de transmission véhicule 16 signaux distincts. Quelle est la quantité d'information binaire maximale pouvant être transportée par chaque signal ?

2/ On a 2^4 signaux physiques distincts \Rightarrow la quantité d'information binaire **maximale** pouvant être transportée par chaque signal est 4 bits.

Solution de l'exercice 02 :

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 ?

D'après l'énoncé de l'exercice, on trouve $D = 4.R_m$, on déduit que $n = 4$, donc il existe 2^4 signaux physiques distincts \Rightarrow la valence = le nombre des signaux physiques distincts = $2^4 = 16$

2. Si la rapidité de modulation du signal vaut 2 400 bauds, quel est le débit binaire disponible ?

$$\text{Débit binaire} = D = 4.R_m = 4. 2400 = 9600 \text{ bits/s}$$

Solution de l'exercice 03:

Un canal télévision analogique classique utilise une largeur de bande allant de la fréquence 600 Mhz à 606 Mhz. On veut l'utiliser maintenant en numérique en codant 4 bits par intervalle élémentaire.

1) Quelle est la bande passante du canal?

$$W = f_{\max} - f_{\min} = 606 - 600 = 6 \text{ Mhz}$$

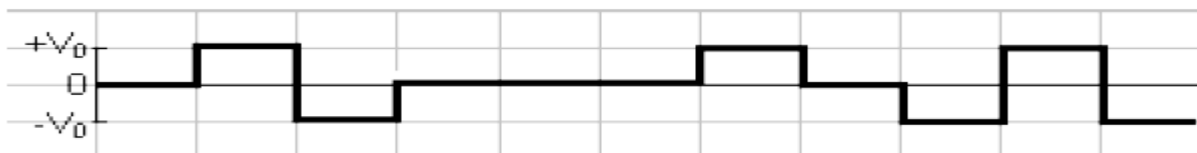
2) Quel est le débit maximum disponible ?

$$D_{\max} = n.2.W = 4.2.6.10^6 = 48 .10^6 \text{ bits/s} = 48 \text{ Mbits/s}$$

Solution de l'exercice 04:

Dans les trames normalisées E1, on utilise le code Bipolar AMI qui consiste à coder un 0 par une absence de tension électrique et un 1 par une tension alternativement positive et négative.

1) Quelle est la suite binaire codée de la figure ci-dessous ?



La suite binaire codée est :

0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2) Sachant qu'une trame E1 correspond à un débit de 2 Mbits/s, quelle est la durée d'un moment élémentaire?

Puisqu'un signal physique transporte 1 bit, c'est-à-dire $n=1$, donc la rapidité de modulation est égale au débit binaire.

$$D = 1.R_m = \frac{1}{T_m}$$
$$\Rightarrow T_m = \frac{1}{D} = 0.5 \text{ microseconde}$$

Solution de l'exercice 05 :

Voir votre cours

Bonne suite