

## TD N°0

Exercice 1

1. Les canaux de télévision offrent une bande passante de 6MHz ; quel est le débit binaire praticable, exprimé en bit/s, si on utilise un encodage à 4 niveaux ?
2. Quel est le débit maximum praticable lorsque l'on transmet une série d'informations binaires dans un canal offrant une bande passante de 3 kHz et dont le rapport sur bruit est de 20 dB ?  
b) Même question avec un rapport signal sur bruit de 30 dB.

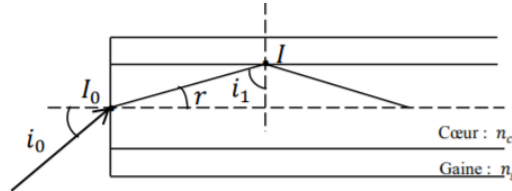
Exercice 2

Une image TV numérisée doit être transmise à partir d'une source qui utilise une matrice d'affichage de 450x500 pixels, chacun des pixels pouvant prendre 32 valeurs d'intensité différentes. On suppose que 30 images sont envoyées par seconde.

1. Quel est le débit D de la source ?
2. L'image TV est transmise sur une voie de largeur de bande 4,5 MHz et un rapport signal/bruit de 35 dB. Déterminer la capacité de la voie.

Exercice 3

Une fibre optique à saut d'indice est constituée d'un cœur cylindrique entouré d'une gaine.



1. Le cœur a un indice de réfraction  $n_c=1,48$ . Calculer la vitesse de la lumière dans le cœur ?
2. Pour que la lumière puisse se propager correctement dans la fibre optique, il faut avoir réflexion totale en I. Pourquoi ?  
On donne : indice de la gaine  $n_g=1,46$ 
  - a. Déterminer la condition sur l'angle  $i_1$  pour qu'il y ait une réflexion totale en I ?
  - b. En déduire la condition sur « r » ?
  - c. En déduire la condition sur l'angle d'incidence «  $i_0$  » ?
3. Montrer que l'ouverture numérique peut s'écrire :  $ON=\sqrt{n_c^2 - n_g^2}$
4. La fibre a une longueur totale  $L=1$  Km.
  - a. On considère un angle incident par rapport à l'axe de propagation de la fibre ( $i_0=0$ ). Calculer la durée  $t_1$  du trajet de la lumière jusqu'à la sortie ?
  - b. On considère maintenant que l'angle d'incidence ( $i_0 \neq 0$ ). Démontrer que la durée  $t_2$  du trajet de la lumière est :  $t_2 = \frac{n_c^2 L}{c_0 n_g}$

**Exercice 4**

- I. Calculer l'amplitude de la dérivée d'un signal sinusoïdal d'amplitude égale à 1 et de fréquence 2 Hertz.
- II.
  1. Calculer la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal carré, compris entre 0 et 5V, de rapport cyclique 1/2.
  2. Même chose pour un rapport cyclique 1/3.
  3. Calculer la valeur moyenne d'un signal sinusoïdal d'amplitude A, défini par :
$$s(t) = A \cos(\omega t + \phi)$$
  4. Calculer la valeur efficace de ce signal.
- III. Soit x(t) un signal carré logique TTL (état bas : 0V ; état haut : 5V) de rapport cyclique 1/2 et de période T=0,1s.
  1. Calculer son énergie sur une période. En déduire son énergie totale.
  2. Calculer sa puissance totale et sa puissance moyenne.
  3. En déduire sa valeur efficace.