

TD N° 1

Exercice 1 :

Soit une image au niveau de gris de définition : N lignes et M colonnes. Si la quantification d'amplitude (nombre niveaux de gris) de cette image est de L.

1. Quelle est la résolution en niveaux de gris de cette image ?
2. Quelle est la taille en bits de cette image ?

On suppose que la taille de l'image en centimètres est $N_c \times M_c$.

3. Quelle est la résolution spatiale de cette image.
4. Reprendre les questions précédentes pour une image à 3 couleurs (RVB).

Exercice 2 :

Soit un signal reçu par un capteur correspondant à la fonction sinusoïdale : $y(t) = \sin(2\pi ft)$.

On suppose que la fréquence du spectre reçu par chaque capteur est respectivement : 10^{13} , 10^{14} , 10^{12} .

1. Pourquoi est-il nécessaire d'échantillonner ce signal ?
2. Échantillonner l'image reçue par le capteur captant ce signal pour 3 pixels.
3. Quantifier l'image pour une capacité de représentation de 2 bits.

Exercice 3 :

On suppose que la palette de niveaux de gris pour représenter une image est de 4 niveaux : noir, gris foncé, gris clair, blanc.

1. Combien de bits sont nécessaires pour représenter les pixels de cette image ?
2. Donner la codification en binaire de chacune des 4 couleurs de l'image.

En utilisant le même nombre de bits calculés précédemment nécessaires pour représenter les niveaux de gris,

3. est-il possible de rajouter des niveaux à la palette ? Si oui, combien de couleurs peut-on rajouter ? Justifiez votre réponse.

On suppose que le nombre de canaux de cette image soient maintenant de 3, ainsi chaque pixel de l'image est représenté par 24 bits.

4. Donner la taille de l'image dans chacun des cas suivants :
 - a) l'image est de définition 400x600 pixels
 - b) l'image est de définition 600x1200 pixels
 - c) l'image est de définition 320x480 pixels
 - d) l'image est de définition 1024x2048 pixels

Solutions

Solution exercice 1 :

1. Résolution en niveaux de gris de l'image

$$L = 2^k = e_2^k$$

$$k = \log_k(L)$$

2. Taille en bits de l'image

$$T_b = N \times M \times K$$

3. Résolution spatiale de l'image.

Résolution lignes (R_N) = Hauteur en pouces (N_p) / Hauteur en pixels N

$$R_N = \frac{N_p}{N}$$

Résolution colonnes (R_M) = Largeur en pouces (M_p) / Largeur en pixels M

$$R_M = \frac{M_p}{M}$$

Résolution Image R = Résolution lignes x Résolution colonnes (pixels par pouce ppp)

$$R = R_N \times R_M$$

4. Reprendre les questions précédentes pour une image à 3 couleurs (RVB).

Multiplier tout par 3.

Solution exercice 2 :

- 1- Le capteur des trois pixels ne prend pas une valeur unique, car le temps est continu.

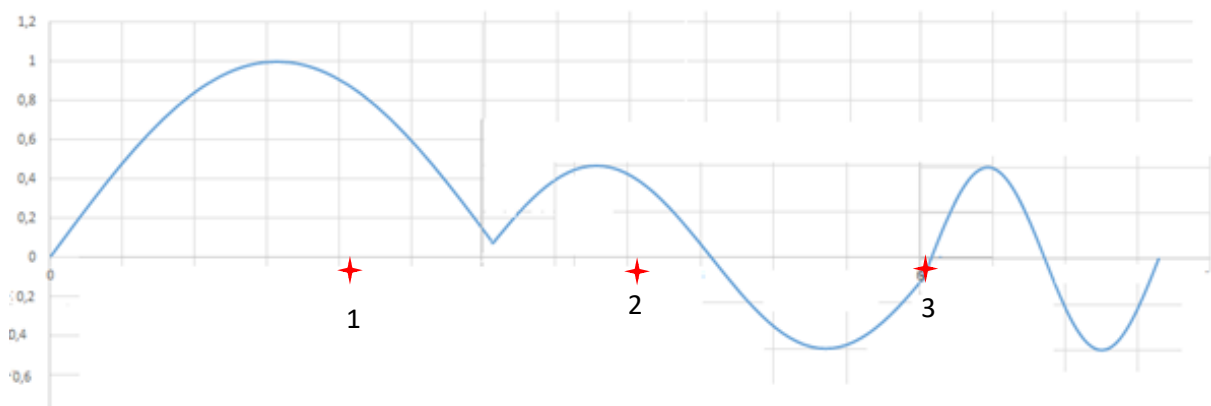
- 2- Echantillonnage :

Echantillonner pour que x soit entier

Signal pour $f = 10^{14}$

Signal pour $f = 10^{13}$

Signal pour $f = 10^{12}$



- 3- Quantification :

Quantifier pour que y soit entier

Image résultante pour une ligne.

Notons que le même processus est répété pour les colonnes.

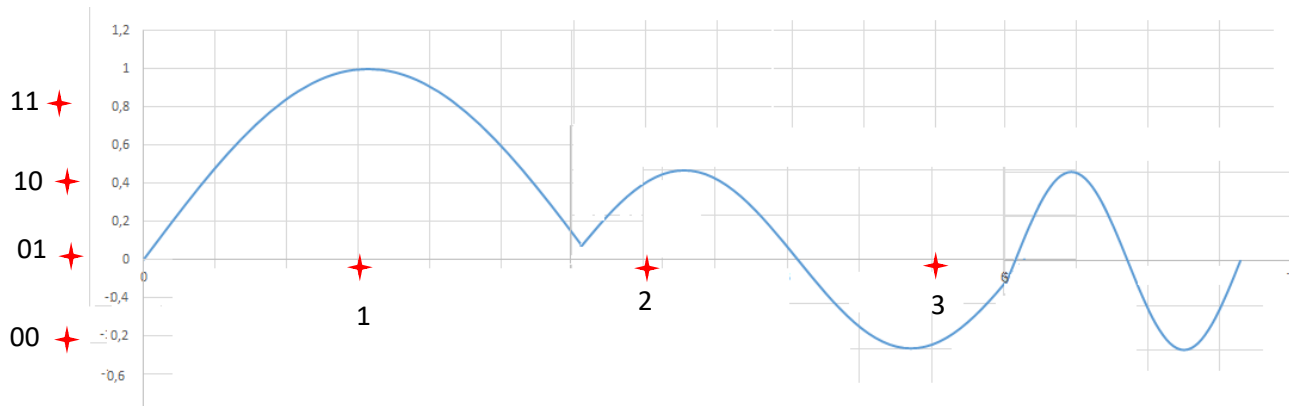


Image résultante (matrice):

11	10	00
----	----	----

Niveaux de gris possibles :

00	01	10	11
■	■	■	■

Image résultante (Photo):

11	10	00
■	■	■

Solution exercice 3 :

Travail à faire.