

Série 2.2 Echantillonnage

Exercice 1 : Quantité de données

Soit une image numérique en niveaux de gris codés sur 10 bits et une *définition* de 1000x1000

- Quelle est la quantité de données de l'image ?
- Combien y-a-t-il de niveaux de gris ?
- De combien diminue la quantité de donnée si l'on réduit le nombre de niveaux de gris de moitié ?
- De combien diminue quantité de donnée si l'on réduit la *définition* à 500x500 pixels.

Exercice 2 : Nyquist

Soit une radiographie (300 mm x 500 mm) que l'on veut numériser. L'échantillonnage se fait avec un intervalle de $\Delta x = \Delta y = 0.1$ mm et la quantification comprendra au moins 2000 niveau de gris.

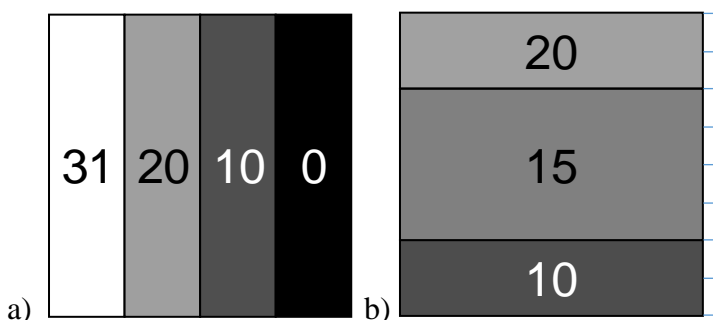
- Quelle est la quantité de données en bytes.
- Quelle est la fréquence spatiale maximale du signal qui est encore acceptable par le théorème de Nyquist.

Exercice 3 : Sténopé

- On cherche à déterminer la résolution d'une caméra pour que l'on puisse distinguer des lignes noires et blanches de 1 cm, sur un objet de 1m de haut, situé à 5 mètres d'une caméra. La focale de la caméra est de 20 mm et la taille du capteur de 2cm/2cm.
- Quelle est la taille de l'objet sur l'image.
- Quelle devrait être la focale pour que l'objet soit visible sur toute l'image.

Exercice 4 : Histogrammes

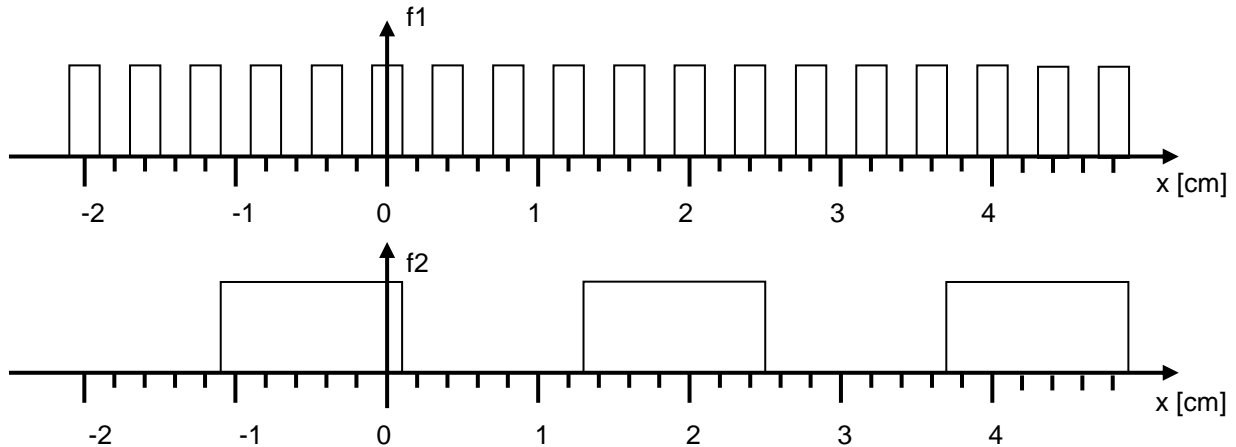
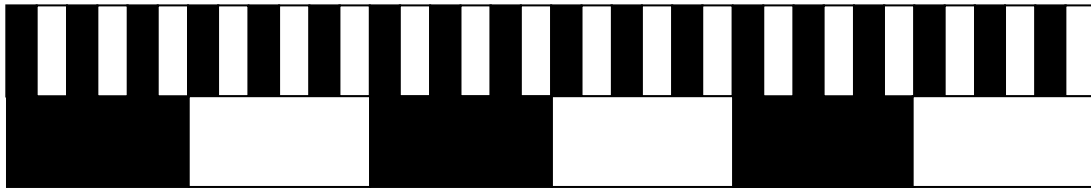
Calculer la statistique (mode, luminance et contraste) des deux images ci-dessous, dont la taille est de 8x8 pixels et dont les niveaux de gris sont quantifiés sur 5 bits.



Calculez la moyenne et l'écart-type une fois à partir de l'image et une fois à partir de l'histogramme. Dessinez les histogrammes.

Exercice 5 : Fréquences spatiales et Nyquist

Etant donné l'image suivante avec ses deux profils unidimensionnels $f_1(x)$ et $f_2(x)$.



- Echantillonner $f_1(x)$ et $f_2(x)$ avec des pas de 0.4, 1.0 et 1.2 cm et représenter les signaux obtenus
- Donner la limite de Nyquist pour $f_1(x)$ et $f_2(x)$
- Pour chacun des cas ci-dessus dire si la limite est dépassée.

