

## Série 2

### Exercice 1 : Quantité de données

Soit une image numérique en niveaux de gris codés sur 10 bits et une dimension 1000x1000.

- Quelle est la quantité de donnée de l'image ?
- Combien y a-t-il de niveau de gris ?
- De combien diminue quantité de donnée si on choisit de réduire le nombre de niveaux de gris de moitié ?
- De combien diminue quantité de donnée si on choisit de réduire la dimension à 500x500.

### 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.

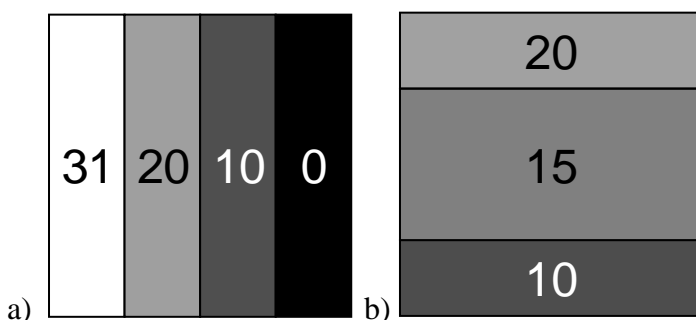
- Quelle est la quantité de données en bytes.
- Quelle est la fréquence spatiale maximale du signal qui est encore acceptable par le théorème de Nyquist.

### 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

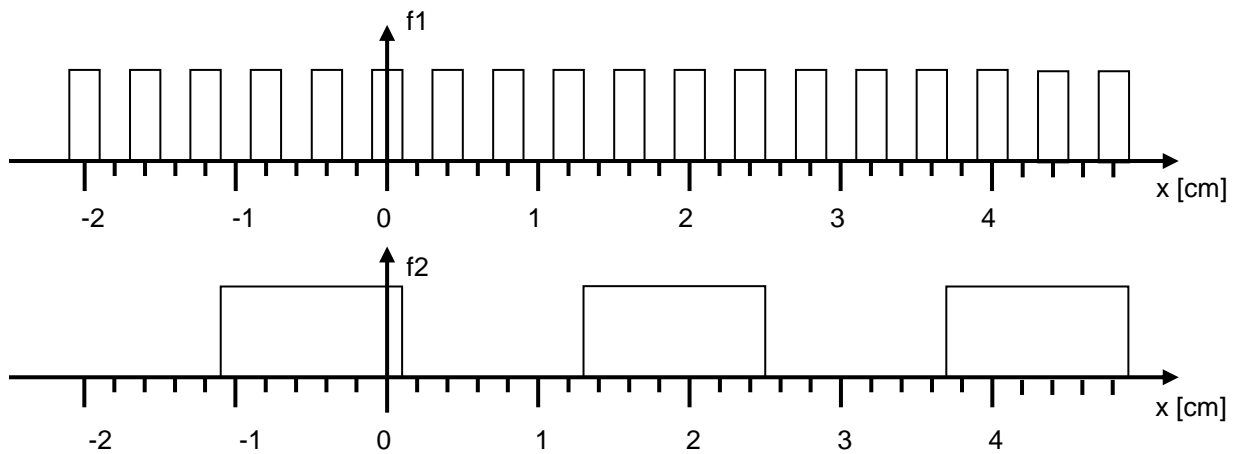
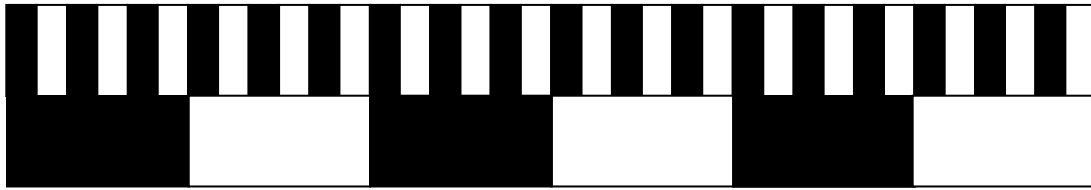
Calculer la statistique (mode, luminance et contraste) des deux images ci-dessous, dont la taille est de 8x8 pixels et dont les niveaux de gris sont quantifiés sur 5 bits.



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.

