



EXAMEN

Année 2010-2011

On répondra directement sur les feuilles d'examen en indiquant en pied de page ses NOM et Prénom. L'usage de documents n'est pas autorisé.

1. Comprendre un histogramme

La figure 1 ci-contre représente l'histogramme d'une image dont chaque pixel est codé sur 8 bits non signés.

1

a. Graduer avec soin l'axe des abscisses. Comment s'appelle cet axe et que représente-t-il ?

1

b. Sachant que l'image possède 1500 lignes par 2000 colonnes sans background, estimer très grossièrement la valeur du maximum de l'histogramme.

Comment s'appelle l'axe des ordonnées et que représente-t-il ?

1

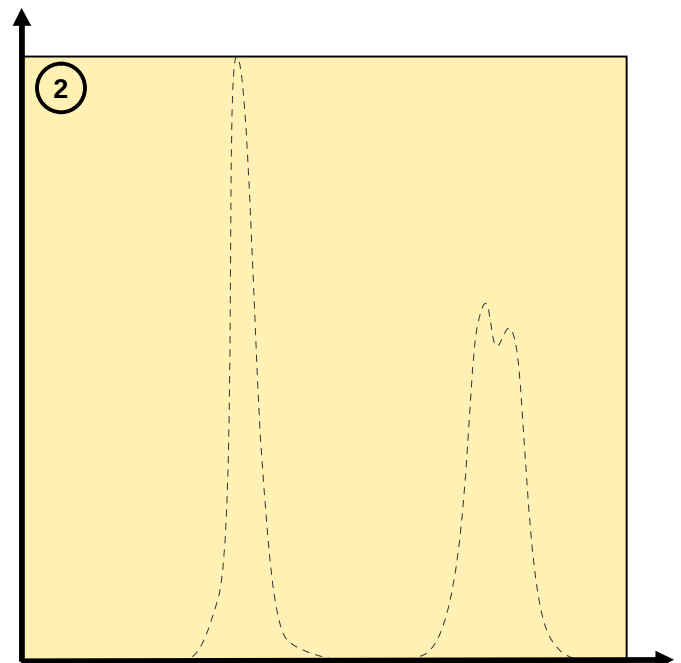
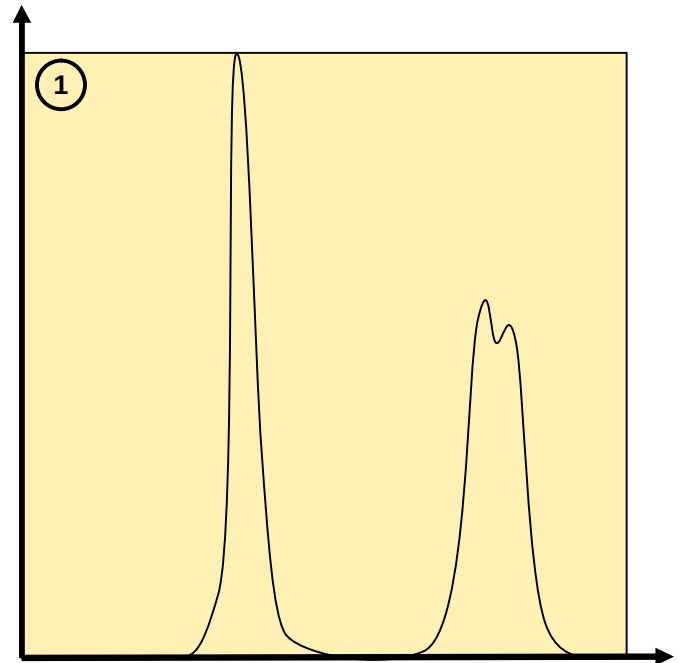
c. Que pensez-vous de l'image dont l'histogramme est représenté en figure 1 ?

1

d. Estimer la moyenne de l'image et la reporter en figure 1. Quelle indication cette moyenne nous fournit-elle ?

1

e. Que penser de l'écart-type de l'image ? Quelle indication cet écart-type nous fournit-il ?



NOM : Prénom :



1

- f. On désire étirer linéairement la dynamique de la population la plus sombre par la fonction F_1 .

Indiquer dans la figure 2 (page précédente) les valeurs a_1 et b_1 puis reporter la représentation graphique de F_1 en renseignant les graduations de l'axe vertical.

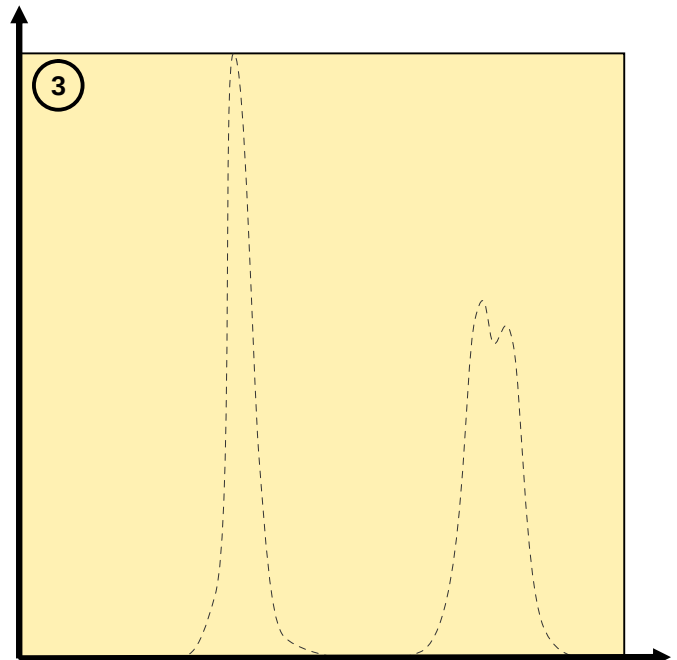
Evaluer et dessiner au mieux dans cette même figure 2 l'histogramme $H_1(r)$ de l'image après avoir été traitée par la fonction F_1 .

Que pensez-vous de la saturation provoquée par la fonction F_1 ?

1

- g. Une autre fonction F_2 permet d'étirer la dynamique de la population la plus claire.

Comme pour la question précédente, reporter a_2 , b_2 , F_2 , $H_2(r)$ dans la figure 3 ci-contre et indiquer la saturation éventuelle.



1

- h. Une autre fonction F_3 permet d'étirer la dynamique automatiquement en saturant 2% des pixels les plus sombres et 2% des pixels les plus clairs.

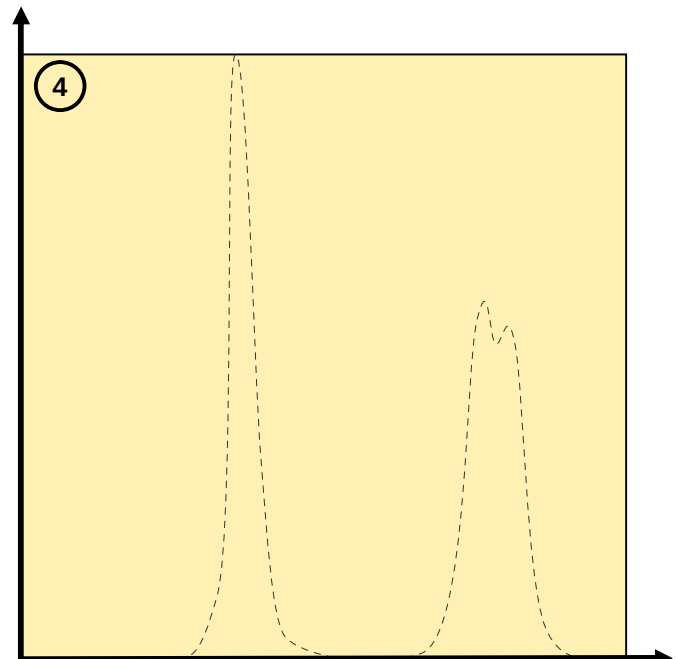
Comme pour la question précédente, reporter a_3 , b_3 , F_3 , $H_3(r)$ dans la figure 4 ci-contre.

Que valent exactement (voir énoncé b) :

- $H_3[0] = \dots\dots\dots$
- $H_3[255] = \dots\dots\dots$

1

- i. Que pensez-vous de la fonction F_3 ?



1

- j. Imaginer et illustrer une fonction F_4 capable de « rapprocher » les deux modes.



2. Matrice de convolution

- a. Quels sont les coefficients ainsi que les gain et offset de la matrice de convolution qui réalise un « rehaussement des contours » en **ajoutant** à chaque pixel la moitié de sa différence à la moyenne locale calculée dans une fenêtre 3x3.

Justifier sa réponse en détaillant les opérations sur les matrices.

2

- b. Quels sont les coefficients ainsi que les gain et offset de la matrice de convolution qui réalise un filtrage en **soustrayant** à chaque pixel la moitié de sa différence à la moyenne locale calculée dans une fenêtre 3x3.

1

1

Quel est le type de ce genre de filtre ?

1

Quel effet a-t-il sur une image ?



3. Séparation de 2 classes

Imaginer un algorithme automatique qui permettrait de séparer les deux classes d'une image bi-modale. Par exemple n'importe quelle image de la côte dont les pixels de « mer » sont sombres et les pixels de « terre » sont clairs serait transformée automatiquement en une image binaire sans connaissance à-priori de la valeur de seuil.

5