



EXAMEN

Année 2008-2009

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. Statistiques

Soit une image de M lignes par N colonnes ne comportant pas de pixels de *background*.

- a. Ecrire la formule mathématique calculant la moyenne $\bar{m}$ en fonction des valeurs radiométriques $R(i,j)$ des pixels.

1

- b. Ecrire la formule mathématique calculant l'écart-type σ en fonction des valeurs radiométriques $R(i,j)$ des pixels. On fournira les deux expressions mathématiques : -celle utilisée par les mathématiciens, -celle utilisée par les informaticiens et ne nécessitant qu'un passage dans l'image source

1

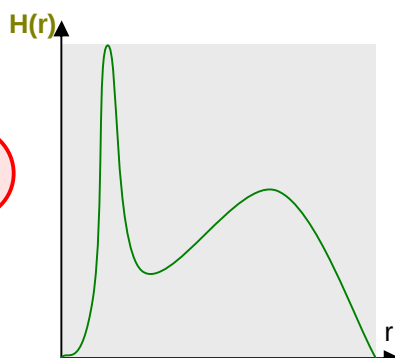
- c. Ecrire la définition mathématique de l'histogramme $H(r)$ d'une image de M lignes par N colonnes, sans pixels de background et dont chaque pixel est codé sur 6 bits non signés.

1

2. Histogrammes

En examinant l'histogramme des deux images suivantes, commentez les caractéristiques de l'image correspondante.

- a. Image en niveaux de gris.

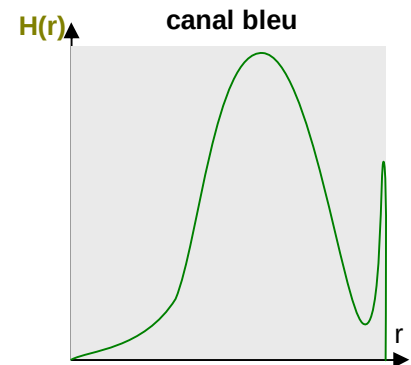
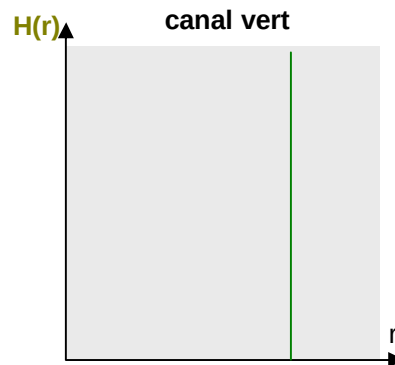
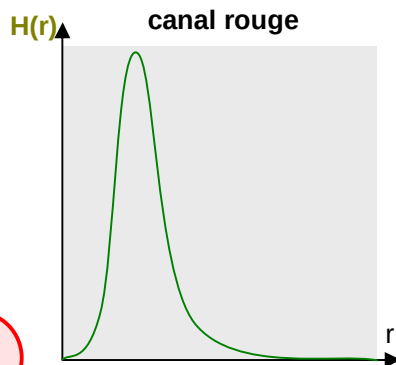


2

NOM : Prénom :



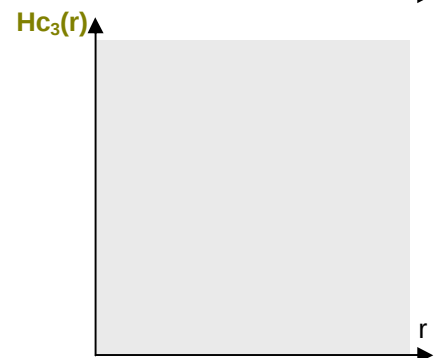
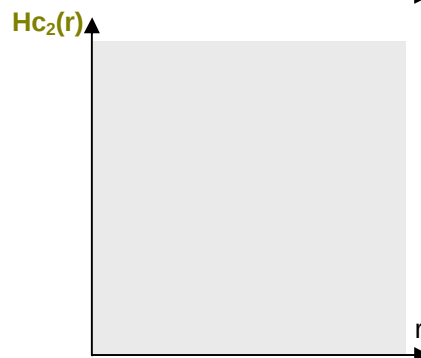
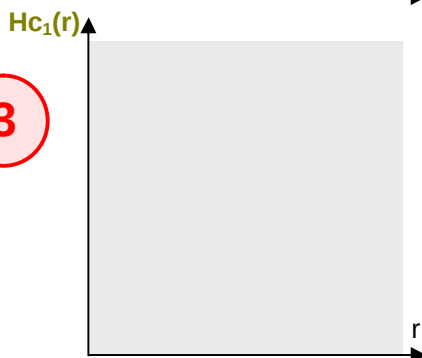
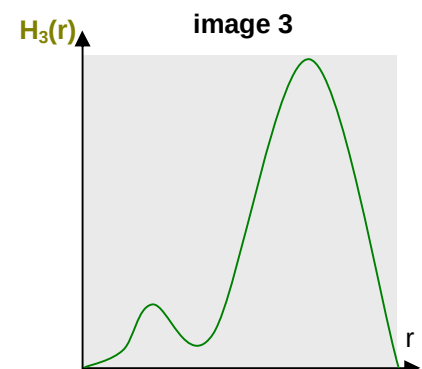
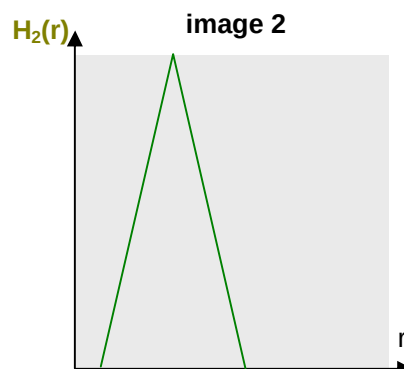
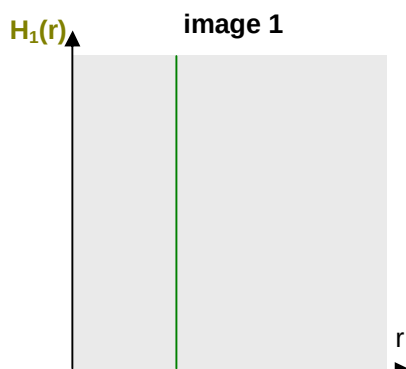
b. Composition colorée.



3

3. Histogrammes cumulés

Soit les histogrammes H_i des trois images ci-dessous, estimer au mieux (en le dessinant) l'histogramme cumulé Hc_i correspondant.



3



4. 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 ?



5. Balance bleu-blanc-rouge

On a fabriqué une image composée de Léna et d'une carte de test immergées dans un fond noir (image a). Cette carte est un rectangle de 256 pixels de large dans lequel les radiométries valent 0 à 255 de gauche à droite dans ce rectangle.

Si l'on dispose d'un écran PseudoColor, on peut immédiatement voir l'image sous une forme colorée « bleu-blanc-rouge » illustrée par la figure b de la manière suivante :

- On initialise une look-up table (LUT) avec les valeurs illustrées ci-contre.
- On envoie cette LUT au serveur X-Window.

On peut aussi générer trois images correspondant aux canaux rouge, vert et bleu. Ecrire le programme dans un pseudo langage (ou en langage C) lisant l'image ligne par ligne dans un buffer ibuf, calculant la ligne RGB dans les buffers obuf[3] et écrivant les lignes.



index	R	V	B
0	0	0	255
1	2	2	255
2	4	4	255
...	...	...	...
126	252	252	255
127	254	254	255
128	255	254	254
129	255	252	252
...	...	...	...
254	255	2	2
255	255	0	0

2

2