

Année universitaire 2023/2024

Spécialité : Master 1 en informatique, option Vision artificielle

## Examen Module : Imagerie numérique

### Exercice 1

1. Décrire la méthode d'égalisation d'histogramme
2. Soit l'image suivante à niveaux de gris dont les valeurs sont codées sur 4 bits,

3	2	1	3	3	1
2	15	12	14	14	1
3	15	12	13	13	2
0	13	12	12	12	0
1	13	14	15	15	2
1	13	13	15	15	3
4	4	5	3	3	1

- a- Représenter l'histogramme de cette image
- b- Représenter l'histogramme cumulé de cette image

3. On vous propose le filtre suivant :
  - a- Que représente ce filtre ?
  - b- Appliquer ce filtre à l'image précédente
  - c- Décrire l'image résultat

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

### Exercice 2 : Quel est la fonction résultante de l'exécution de l'algorithme suivant :

#### Algorithme

#### Début

Lire (A)  
 Lire (K,L)  
 Lire (S)  
 G=RGB2HSI(A)  
 (M,N,F)=taille (A)

**Si** K < 1 ou K > (M-30)  
**Alors** K=1  
**Finsi**

**Si** L < 1 ou L > (N-30)  
**Alors** L=1  
**Finsi**

**Pour** i=K..K+30 **faire**  
     **Pour** j=L..L+30 **faire**  
         G(i,j,3)= G(i,j,3)+S  
     **Fin pour**  
**Fin pour**

A=HSI2 RGB (G)  
 Afficher (A)

#### Fin

**Corrigé d'examen**  
**Module : Imagerie numérique**

**Exercice 1**

**1. Décrire la méthode d'égalisation d'histogramme**

Etape 1 : Histogramme non-normalisé

$$h[k], k \in [0, 255]$$

Etape 2 : Histogramme normalisé (proportion)

$$h_n[k] = \frac{h[k]}{N \cdot M}$$

Etape 3 : Densité de probabilité cumulative

$$C[k] = \sum_{j=0}^k h_n[j]$$

Etape 4 : Calcul de l'intensité normalisée

$$I'(i, j)_{normalisé} = C[I(i, j)]$$

Etape 5 : Calcul de l'intensité non normalisée

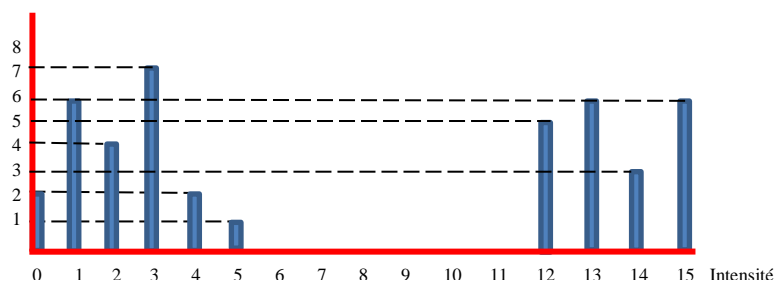
$$I'(i, j) \approx C[I(i, j)] \cdot 255$$

**2. Soit l'image suivante à niveaux de gris dont les valeurs sont codées sur 4 bits,**

3	2	1	3	3	1
2	15	12	14	14	1
3	15	12	13	13	2
0	13	12	12	12	0
1	13	14	15	15	2
1	13	13	15	15	3
4	4	5	3	3	1

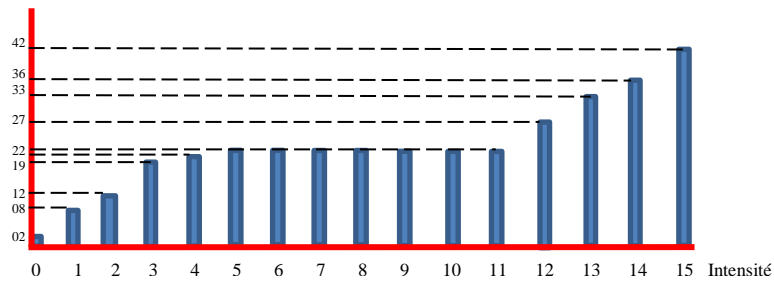
**a. Représenter l'histogramme de cette image**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	6	4	7	2	1	0	0	0	0	0	0	5	6	3	6



**b. Représenter l'histogramme cumulé de cette image**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	8	12	19	21	22	22	22	22	22	22	22	27	33	36	42



**3. On vous propose le filtre suivant :**

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

**a- Que représente ce filtre ?**

Ce filtre représente le **Laplacien** (Dérivée seconde)

**b- Appliquer ce filtre à l'image précédente**

Le traitement ne sera pas appliqué au bord de l'image.

3	2	1	3	3	1
2	29	6	14	25	1
3	17	4	1	11	2
0	12	3	4	8	0
1	11	3	4	16	2
1	21	5	14	24	3
4	4	5	3	3	1

Tab1

3	2	1	3	3	1
2	15	6	14	15	1
3	15	4	1	11	2
0	12	3	4	8	0
1	11	3	4	15	2
1	15	5	14	15	3
4	4	5	3	3	1

Tab2

**c- Décrire l'image résultat**

Vu que les valeurs d'intensité sont codées sur 4 bits donc les valeurs sont comprises entre 0 et 15 (Tab2), en appliquant un seuillage on obtient l'image suivante :

0	0	0	0	0	0
0	15	0	15	15	0
0	15	0	0	15	0
0	15	0	0	15	0
0	15	0	0	15	0
0	15	0	15	15	0
0	0	0	0	0	0

Ceci représente le contour d'un carrée par conséquent ce filtre permet de détecter les contours

Exercice 2 : Quel est la fonction résultante de l'exécution de l'algorithme suivant :

Algorithme

Début

Lire (A)

Lire (K,L)

Lire (S)

G=RGB2HSI(A)

(M,N,F)=taille (A)

% A : représente l'image en entrée

% K,L représentent les coordonnées du point de départ de la zone à traiter

% S : représente la quantité d'intensité à ajouter à la zone traitée.

% M, N et F : représentent la taille de l'image en entrée

Si K < 1 ou K > (M-30)

Alors K=1

Finsi

Si L < 1 ou L > (N-30)

Alors L=1

Finsi

%En cas de débordement de la zone choisie les deux instructions conditionnelles permettent de revenir au point (1,1) comme point de commencement de la zone

Pour i=K..K+30 faire

  Pour j=L..L+30 faire

    G(i,j,3)= G(i,j,3)+S

  Fin pour

Fin pour

% Les deux boucles imbriquées permettent d'ajouter la quantité d'intensité choisie à la zone ayant le point de départ K,L et de taille 30x30

A=HSI2 RGB (G)

Afficher (A)

% A la fin et afin d'afficher l'image résultat, on converti l'image HSI vers une image en représentation RGB

Fin