

Exercice 1

1. Expliquer les termes suivants :
 - Compression avec perte ;
 - Compression sans perte ;
 - Bruit dans une image.
2. Dans une image binaire, quelles opérations morphologiques permettent de "boucher les trous" ?
3. Donner trois exemples de causes de bruit dans une image.
4. Expliquer le principe de la segmentation par quadtree.

Exercice 2

Soit une image à niveaux de gris, codée sur 8bits, représentée par la figure 1.

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 10 | 50 | 50 | 50 | 50 | 10 | 50 | 10 | 10 |
| 10 | 50 | 50 | 10 | 10 | 50 | 10 | 50 | 10 | 10 |
| 10 | 50 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | 10 | 10 |
| 10 | 50 | 10 | 50 | 50 | 50 | 10 | 50 | 10 | 10 |
| 10 | 50 | 10 | 10 | 10 | 50 | 10 | 50 | 10 | 10 |
| 10 | 50 | 50 | 10 | 50 | 50 | 10 | 50 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 50 | 50 | 50 | 10 | 10 | 50 | 50 | 50 |

Figure1 : Représentation à niveau de gris d'une image

1. Nous faisons une segmentation par région de l'image de la figure 1. Le prédicat considéré est
 - a. Donnez le résultat de cette segmentation (réponse à donner en Annexe1) ; à noter chaque région par un label avec .
 - b. Quel est le nombre de segments obtenus ?

2. Donner la dynamique de l'image.
3. Faire une égalisation de l'histogramme de l'image.

Exercice 4

Nous considérons la figure2 qui représente une image binaire. Cette image contient un objet représenté avec la couleur noire.

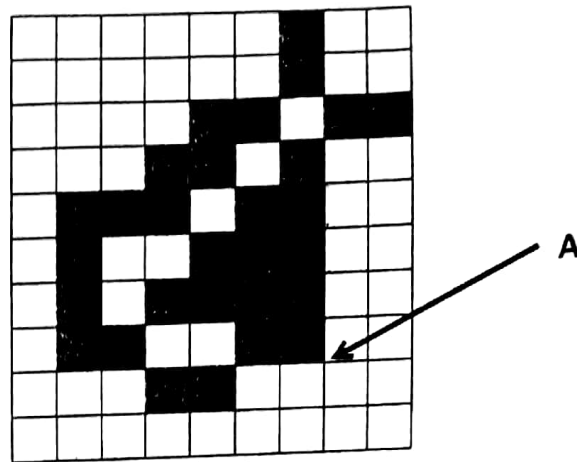


Figure2 : image2

1. Donnez le nombre de composantes connexes et de trous pour l'objet de la figure2 en connexité 4 et en connexité 8.
2. Calculez le nombre d'Euler (en connexité 4 et en connexité 8) pour l'objet de la figure2.
3. En considérant une connexité 4, donnez la chaîne de Freeman utilisée pour coder le contour de la composante connexe à laquelle appartient le point A. Soit A le point de départ du codage.

Exercice 5

Soit une image à niveaux de gris, codée sur 8bits, représentée par la matrice suivante :

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 90 | 90 | 50 | 40 | 10 |
| | | | | 0 |
| 90 | 90 | 50 | 40 | 40 |
| 60 | 30 | 60 | 90 | 10 |
| | | | | 0 |

Figure3 : Représentation matricielle d'une image à niveaux de gris

On considère le filtre de convoluton défini par le noyau suivant :

| | | | |
|---------------|---|---|---|
| $\frac{1}{9}$ | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 |

1. Quel est le gain en continu du filtre ?
2. Quel est le filtre ? Expliquer le rôle de ce filtre et comment il doit être utilisé.
3. Appliquer le filtre à l'image représentée par la matrice précédente (figure3).

Nous désirons compresser l'image donnée à la figure 3.

4. Appliquer le codage Huffman à l'image.
5. Appliquer le codage de Shannon – Fano.
6. Donner le nombre moyen de bits nécessaires pour chaque type de codage considéré.
7. Donner le gain de compression pour chaque type de codage considéré.