

## TD N°3-correction

### Traitement d'image

---

#### Exercice 1:

En considérant un voisinage 8-connexe, appliquer l'étiquetage en composantes connexes sur l'image suivante :

0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

*Parcours avant*

0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

*Parcours arrière*

#### Exercice 2:

Le codage de Freeman associe à chaque déplacement élémentaire (vers un des voisins définis par la 8-connexité) un code entier dans l'intervalle [0,7].

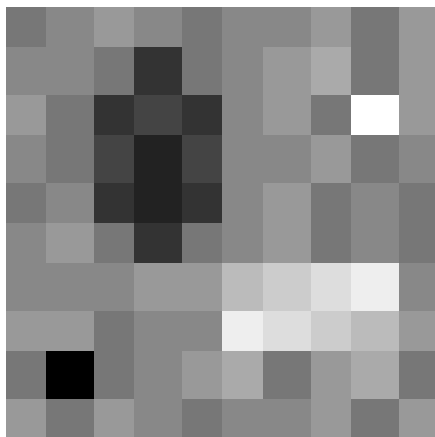
Pour l'image suivante quel est le codage de Freeman ?

0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Le code de Freeman en partant du pixel (0,4) est donné par : (0,4) 0771107655533321

### Exercice 3:

L'image de la figure 1 est une image à niveaux de gris de taille 10×10 pixels dont les valeurs des niveaux de gris sont codées sur 4 bits. Cette image représente une forme rectangulaire et une autre forme sur un fond non uniforme.

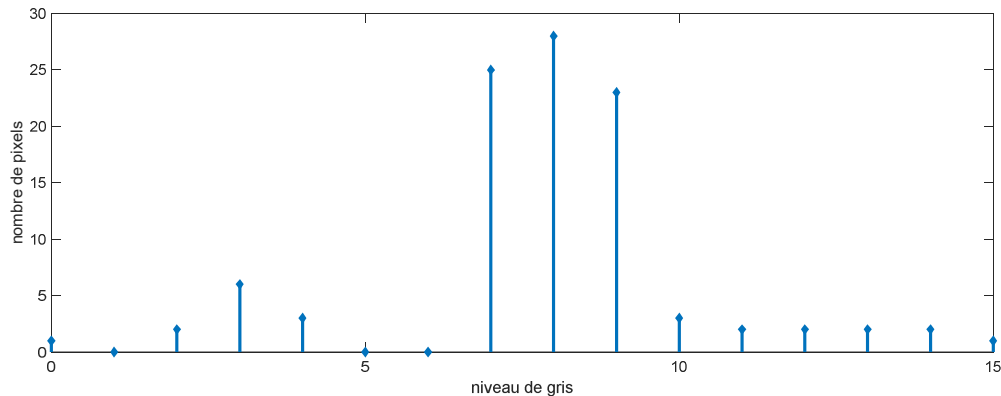


7	8	9	8	7	8	8	9	7	9
8	8	7	3	7	8	9	10	7	9
9	7	3	4	3	8	9	7	15	9
8	7	4	2	4	8	8	9	7	8
7	8	3	2	3	8	9	7	8	7
8	9	7	3	7	8	9	7	8	7
8	8	8	9	9	11	12	13	14	8
9	9	7	8	8	14	13	12	11	9
7	0	7	8	9	10	7	9	10	7
9	7	9	8	7	8	8	9	7	9

Figure 1 : Image I : à gauche est représentée l'image I et à droite sont représentés les niveaux de gris des pixels de l'image I ainsi que leurs coordonnées.

1. Sur combien de bits est codée cette image ?  
Chaque pixel est codé sur 4 bits.

2. Tracer l'histogramme de cette image.



3. Détaillez et expliquez le plus précisément et le plus rigoureusement possible les traitements à réaliser pour obtenir l'image résultat J de la figure 2. Pour illustrer chacun de ces traitements, il est demandé de donner les éventuels filtres, opérateurs, éléments structurants, seuils, ... utilisés. Le cas échéant donner l'algorithme ou le script Matlab permettant de réaliser ces traitements.

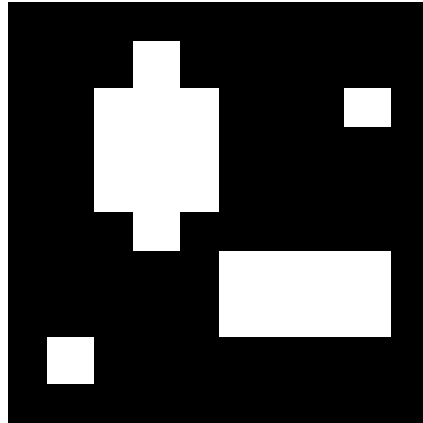


Figure 2 : Image J : à gauche est représentée l'image J et à droite sont représentés les niveaux de gris des pixels de l'image J ainsi que leurs coordonnées.

*L'image J est obtenue par un double seuillage suivant l'algorithme suivant :*

*Si  $\text{valeur}_{\text{imageI}}(\text{pixel}) \leq 5$  alors  $\text{valeur}_{\text{imageJ}}(\text{pixel}) = 1$*

*Si  $\text{valeur}_{\text{imageI}}(\text{pixel}) \geq 11$  alors  $\text{valeur}_{\text{imageJ}}(\text{pixel}) = 1$*

*Sinon  $\text{valeur}_{\text{imageJ}}(\text{pixel}) = 0$*

4. Sur l'image J, on observe deux pixels isolés en blanc. Proposez une méthode pour éliminer ces deux pixels et obtenir l'image suivante :  
*On peut utiliser une ouverture morphologique avec un élément structurant de taille petite.*  
*On peut aussi modifier l'algorithme de double seuillage précédent en ne considérant pas les pixels de valeurs 0 ou 15 comme des pixels objet.*
5. Réaliser un étiquetage de régions sur l'image J en considérant une connexité-4 :

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Réponse :** mettez les étiquettes sur le tableau ci-dessous

*Parcours avant :*

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	2	1	1	0	0	0	3	0
0	0	2	1	1	0	0	0	0	0
0	0	2	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	4	4	4	4	0
0	0	0	0	0	4	4	4	4	0
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Parcours arrière :*

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	3	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	4	4	4	4	0
0	0	0	0	0	4	4	4	4	0
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### Exercice 4 :

Calculez une érosion, une dilatation puis une ouverture sur l'image suivante. Vous utiliserez l'élément structurant ci-dessous :



**Réponse :**

