

# TD de traitement d'images

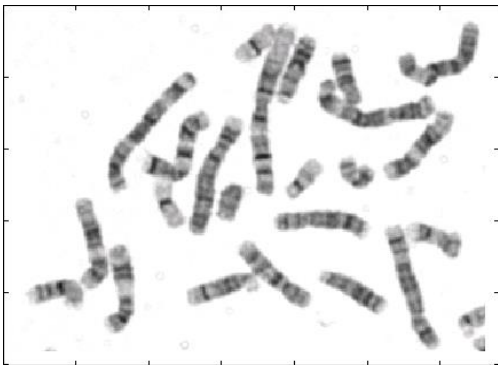
## 1. Représentation des images

Représentez l'évolution des niveaux de gris le long de la ligne rouge



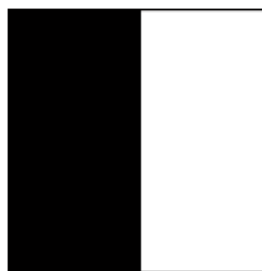
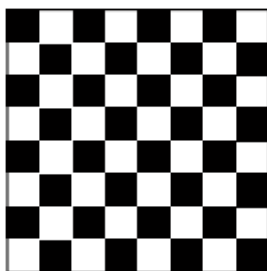
## 2. Histogramme et histogramme cumulé

Représenter l'allure de l'histogramme et de l'histogramme cumulé de l'image ci-dessous



## 3. Histogramme et histogramme cumulé

Quels sont les histogrammes des deux images 8x8 ci-dessus ?

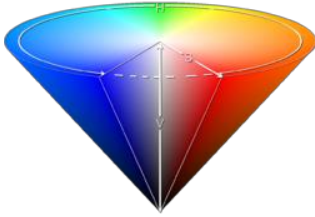


## 4. Système RVB

Quel espace est décrit par l'ensemble des couleurs dans le système RVB ?

## 5. Système couleur HSV

Pourquoi cette forme en cône ?



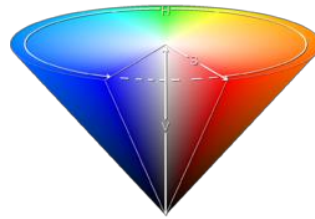
## 6. Système couleur HSV

Où sont les points correspondant aux couleurs (R,G,B):

(210, 0, 0)

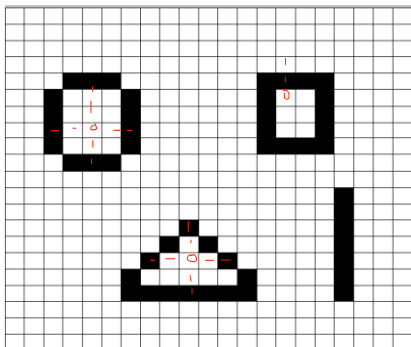
(50, 0, 0)

(210, 50, 50)



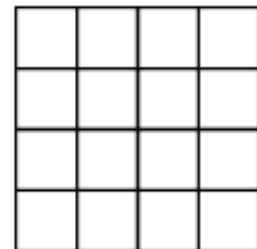
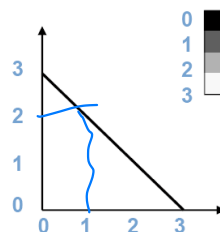
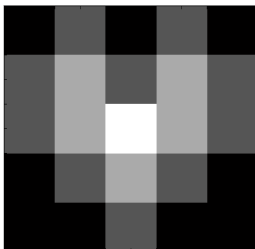
## 7. Notions de topologie

Combien y a-t-il de régions dans l'image ci-dessous où les pixels de contours sont représentés en noir ?



## 8. Correction d'exposition

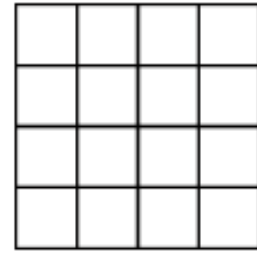
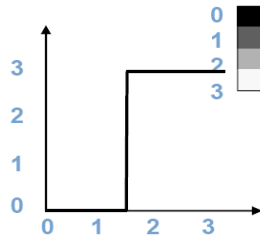
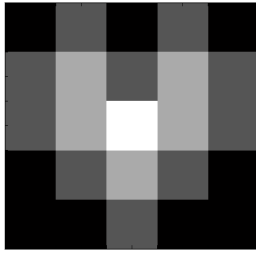
Donner la nouvelle image obtenue par la transformation par LUT ci-dessous :



0 → 3    1 → 2

## 9. Correction d'exposition

Donner la nouvelle image obtenue par la transformation par LUT ci-dessous :



### 10. Correction d'exposition

Quelle table de correspondance permettra de mieux voir les détails sur les personnes ?



### 11. Renforcement de contraste

On souhaite réaliser un renforcement de contraste par laplacien en utilisant le laplacien le plus simple vu en cours et  $K=1$ . Pour cela, on souhaite réaliser une seule convolution. Donner les coefficients du filtre permettant de réaliser cette opération.

### 12. Réduction du bruit

- Quel sera le résultat d'un filtre moyenneur  $3 \times 3$  au pixel central de l'image ci-contre ?
- Même chose avec un filtre médian
- Même chose avec un filtre bilatéral  $3 \times 3$  avec  $K_1(x) = \max(0, (2-x)/2)$  et  $K_2(x) = \max(0, (30-x)/30)$  où  $x \geq 0$  ;

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 50 | 50 | 90 | 90 | 90 |
| 50 | 50 | 90 | 90 | 90 |
| 50 | 50 | 90 | 90 | 90 |
| 50 | 50 | 90 | 90 | 90 |
| 50 | 50 | 90 | 90 | 90 |

### 13. Estimation des dérivées

On souhaite estimer la dérivée en  $x$  d'une image en utilisant un opérateur dérivée de gaussienne avec  $\sigma=1$ . Donner les coefficients du filtre correspondant.

Reprendre la même question pour une dérivée en  $y$ .

### 14. Recherche de contours.

On considère l'image figure 1 dont on se propose d'extraire les contours.

- Dans un premier temps, on estime le gradient avec les dérivées obtenues avec  $[-1 \ 0 \ 1]$  et  $[-1 \ 0 \ 1]^T$ . Que vaut le gradient au pixel  $(y,x)=(3,4)$  ? Quel seuil utiliser sur le gradient pour détecter les contours ?

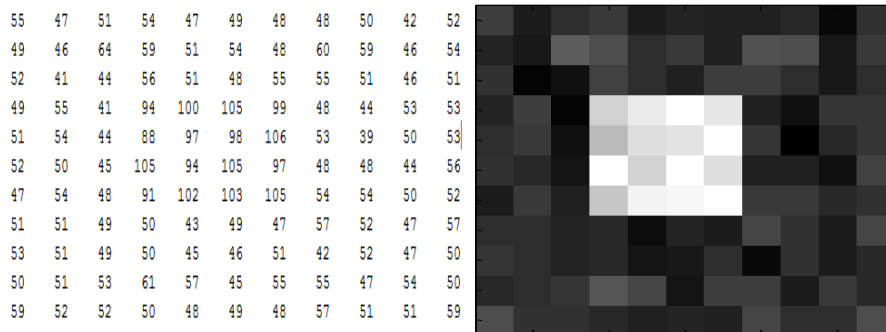


figure 1

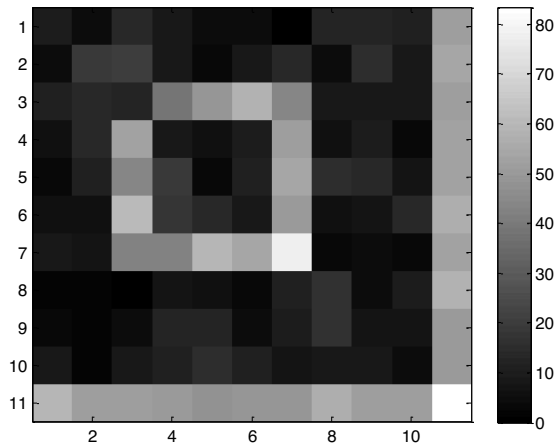


figure 2

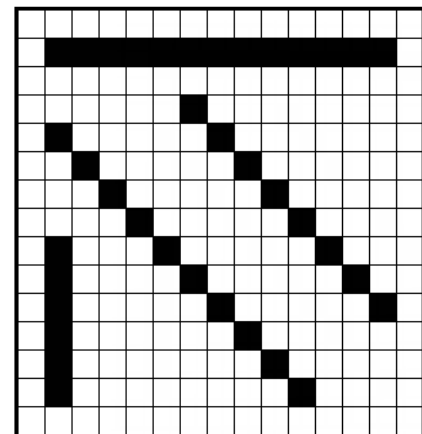
|      |     |     |      |     |     |      |     |     |     |      |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| -124 | -36 | -39 | -59  | -34 | -47 | -47  | -34 | -51 | -20 | -112 |
| -43  | 17  | -56 | -11  | 7   | -20 | 25   | -30 | -29 | 17  | -67  |
| -69  | 33  | 26  | 24   | 51  | 73  | 30   | -6  | 0   | 17  | -51  |
| -38  | -35 | 73  | -91  | -53 | -75 | -82  | 59  | 15  | -19 | -55  |
| -49  | -16 | 52  | -12  | -8  | 21  | -77  | 29  | 39  | -11 | -53  |
| -60  | 5   | 67  | -102 | 33  | -28 | -24  | 60  | -7  | 28  | -75  |
| -31  | -20 | 47  | -59  | -77 | -51 | -119 | 48  | -12 | -3  | -45  |
| -53  | 1   | 2   | 33   | 74  | 43  | 74   | -33 | 2   | 18  | -79  |
| -60  | 0   | 7   | 5    | 16  | 6   | -14  | 47  | -20 | 15  | -46  |
| -37  | 2   | 1   | -34  | -29 | 27  | -21  | -19 | 24  | -21 | -37  |
| -134 | -46 | -53 | -39  | -36 | -55 | -31  | -74 | -49 | -40 | -135 |

figure 3

- b. Dans un second temps, on utilise une approche laplacien. Celui-ci est représenté figure 3. Quelles sont les opérations à faire sur le laplacien pour obtenir les contours ?

### 15. Transformée de Hough

On considère l'image ci-dessous composée de 4 droites. On décide de discrétiser les orientations en utilisant 4 valeurs et les distances par pas de 1. Où sont les cases correspondant à ces 4 droites dans l'espace des paramètres ?



### 16. Transformée de Hough pour des cercles

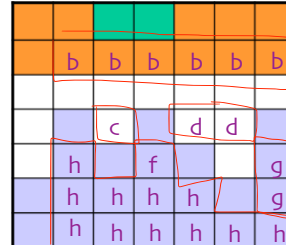
- d. Proposer un algorithme permettant de détecter des cercles de rayon  $R$  connu dans les images.  
e. Etendez la méthode en utilisant l'orientation du gradient  
f. Reprendre la question 1 si on ne connaît pas le rayon  $R$

### 17. Détecteur de points d'intérêt

On souhaite détecter les points d'intérêt sur l'image de la figure 1 de l'exercice précédent. Pour cela, on utilisera les filtres  $[-1 \ 0 \ 1]$  et  $[-1 \ 0 \ 1]^T$  pour le calcul des dérivées puis un filtrage par un moyennneur 3x3. Quelle sera la valeur de la fonction de Harris (H) en  $(y,x)=(7,7)$  ?

### 18. Etiquetage en composantes connexes

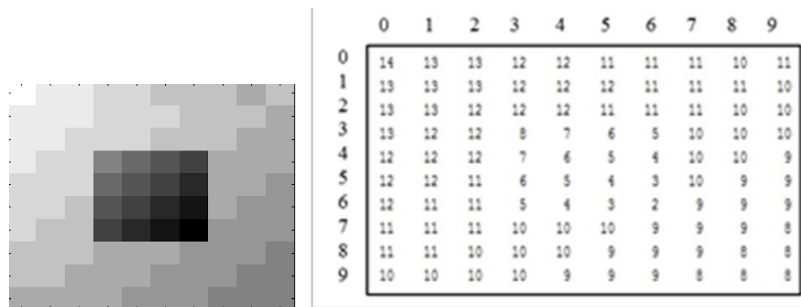
19. Réaliser l'étiquetage de l'image ci-contre



### 20. Binarisation

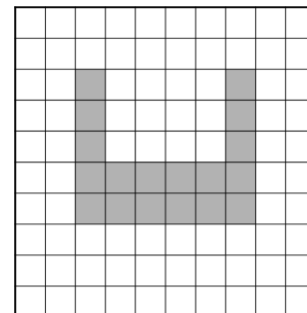
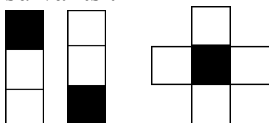
On considère l'image ci-dessous codée sur 4 bits.

Appliquer la méthode d'Otsu pour binariser cette image et déterminer le seuil qui sera automatiquement utilisé.



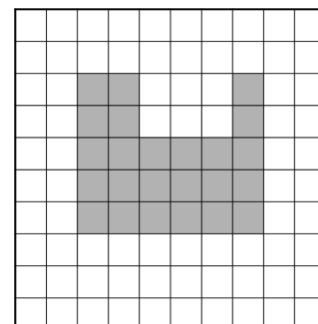
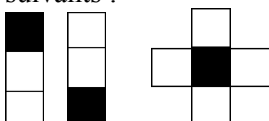
### 21. Dilatation morphologique

Dilater l'image ci-contre avec les éléments structurants suivants :



### 22. Erosion morphologique

Eroder l'image ci-contre avec les éléments structurants suivants :



### 23. Algorithme de Chamfer

Représenter les deux passes de l'algorithme de Chamfer permettant d'estimer la distance entre chaque point de l'objet et le fond

