

Durée : 2h,

Numéro anonymat :

INFORMATION

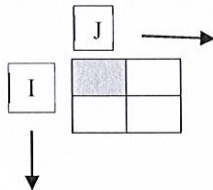
- Documents de cours uniquement autorisés+ TP
- Interdit : toute connexion à internet
- Lorsqu'on utilise son smartphone en mode calculatrice, on se met en mode Avion

COMMENT REpondre

- Les réponses ne doivent pas déborder les emplacements prévus
- Pour tous les exercices, remplir les tableaux prévus et reporter les réponses demandées

IMAGES

- Le point de départ pour les images est défini par les coordonnées (i, j) et le pixel colorié en gris



Exo 1 : Segmentation Division-Fusion (8 points)

On se propose de segmenter l'image d'étude en utilisant la méthode de division-fusion.

- 1) Donner quelques raisons qui limitent l'utilisation de cette méthode

La division

Elle est conditionnée par un critère d'homogénéité et un prédicat.

Soit R_l l'ensemble des régions possibles

$$E_l(R_l) = \frac{1}{\text{card}[R_l]} \sum_l (g(x_i) - m(R_l))^2 \quad , l = 1, \dots, L$$

$\text{card}(R_l)$ = nombre de pixels de la région l .

$g(x_i)$ = niveau de gris du pixel x_i .

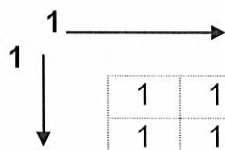
$x_i \in R_l$

$m(R_l)$ = valeur moyenne des niveaux de gris R_l .

$P_l(R_l)$ = vrai si $E(R_l) \leq sb$

sinon faux

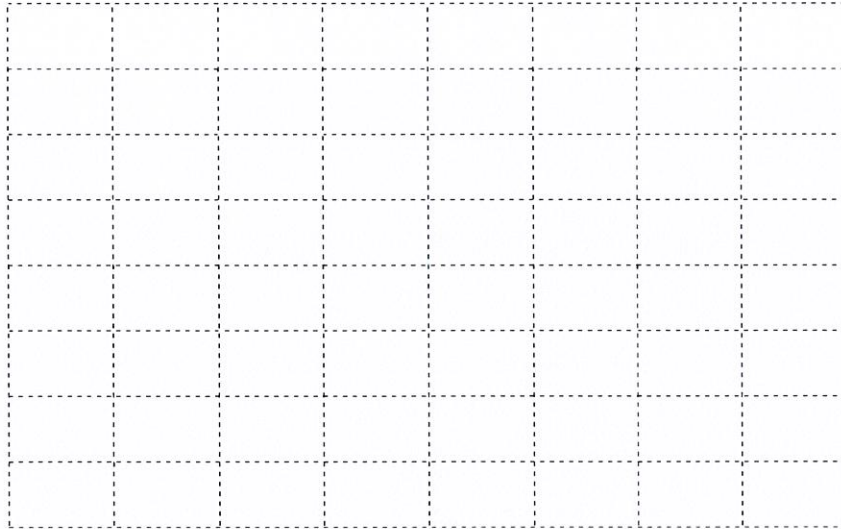
- 2) En vous servant du critère d'homogénéité défini par $sb=0.2$, réaliser la division de l'image Test (**figure 1**) en plusieurs régions. En calculant à chaque fois le critère d'homogénéité



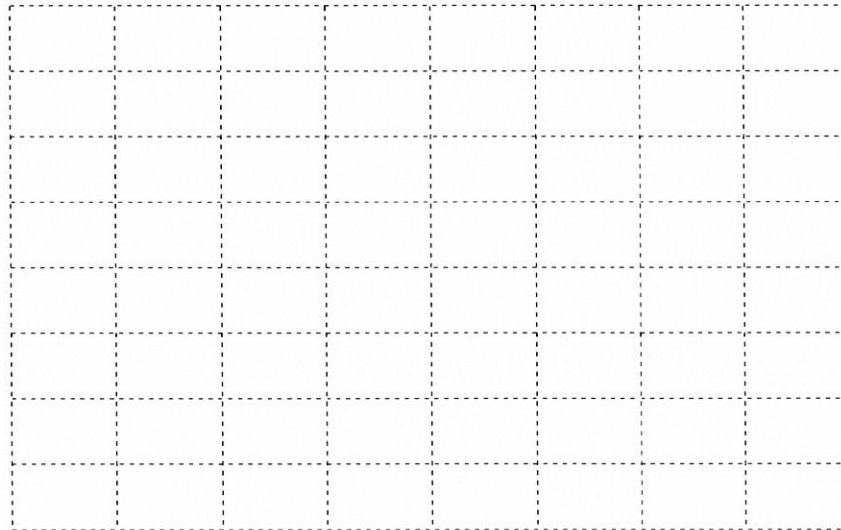
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

figure 1

Phase 1



Phase 2



Phase 3



Phase 4



Exercice N° 2 : Morpho-Math (6 points)

Pour traiter l'image de la figure 1-1, nous allons utiliser les fonctions de base de la morphologie mathématique. La zone grisée centrale sur le masque représente le pixel d'étude.

1) Donner la définition de la dilatation

-
-
-
-

2) Donner la définition de l'érosion

-
-
-
-

3) Donner la définition d'un élément structurant

-
-
-
-

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | → | | | | | | | | | |
| I | ↓ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tableau 1-1 : Image d'étude

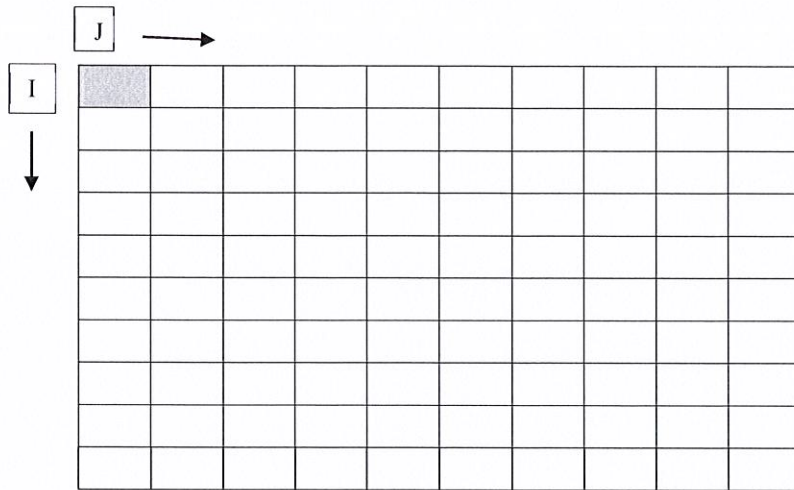
| | | |
|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |

Tableau 1-2 : Elément structurant

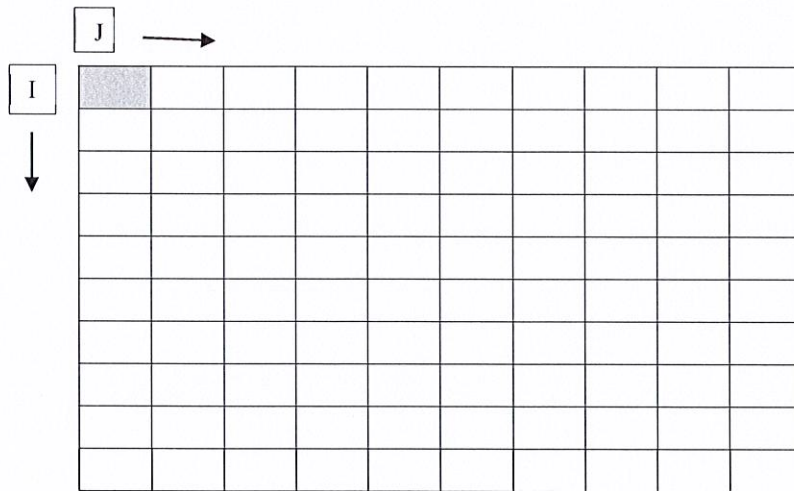
| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|

Tableau 1-3 : Elément structurant

4) Calculez l'érodé de l'image (Tableau 1-1) en utilisant l'élément structurant du tableau 1-2



5) Calculez la dilaté de l'image (Tableau 1-1) en utilisant l'élément structurant du tableau 1-2



6) Peut-on utiliser l'outil morphologique pour la détection de contour ?

| |
|---|
| - |
| - |
| - |
| - |

Exercice n° 3 : Attributs d'une image (6 points)

| | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| | J | → | | | | | | |
| I | 255 | 255 | 248 | 248 | 125 | 125 | 10 | 10 |
| ↓ | 255 | 255 | 248 | 248 | 125 | 120 | 10 | 10 |
| | 255 | 250 | 248 | 248 | 128 | 8 | 10 | 10 |
| | 255 | 250 | 125 | 120 | 120 | 8 | 10 | 10 |
| | 250 | 250 | 125 | 125 | 120 | 10 | 10 | 8 |
| | 245 | 248 | 128 | 128 | 15 | 128 | 12 | 8 |
| | 125 | 125 | 128 | 128 | 15 | 128 | 12 | 8 |
| | 15 | 10 | 12 | 19 | 10 | 12 | 10 | 8 |

Tableau 3-1

1) Donner ci-après l'histogramme sous forme de tableau à 2 lignes (niveau de gris, nombre de pixels)
(On indiquera que les niveaux de gris non nuls), du tableau 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Gris | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

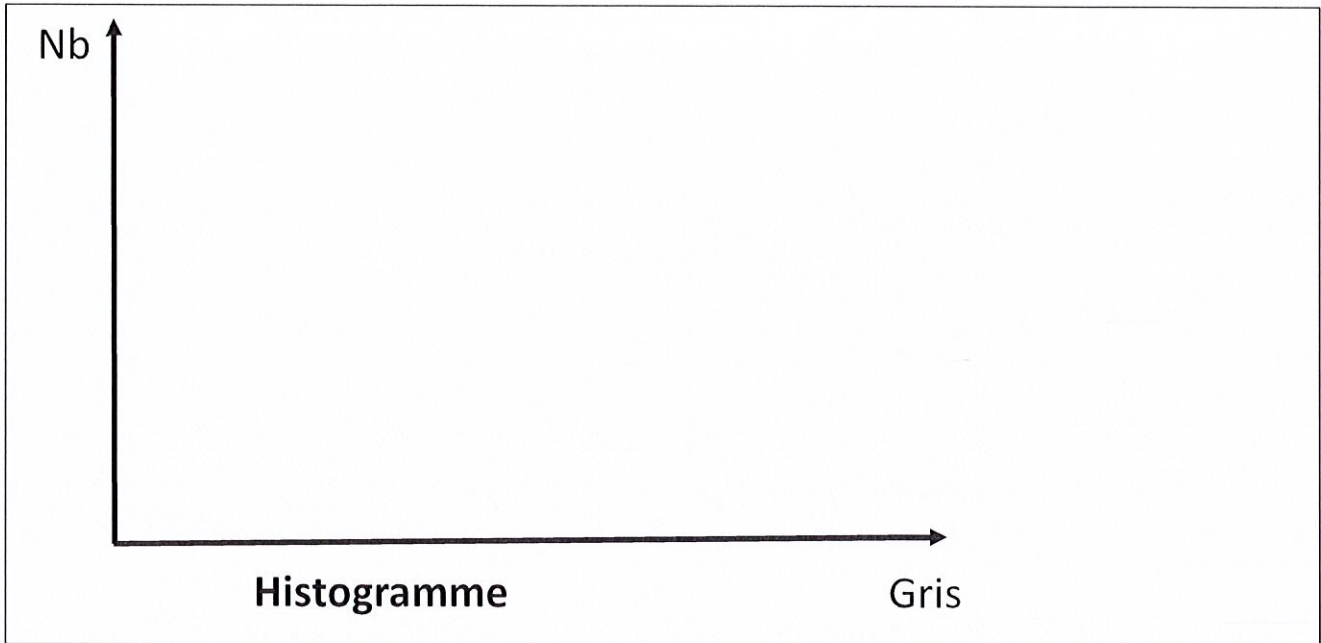
2) Donner la fonction de répartition H
(On indiquera que les niveaux de gris non nuls)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Gris | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

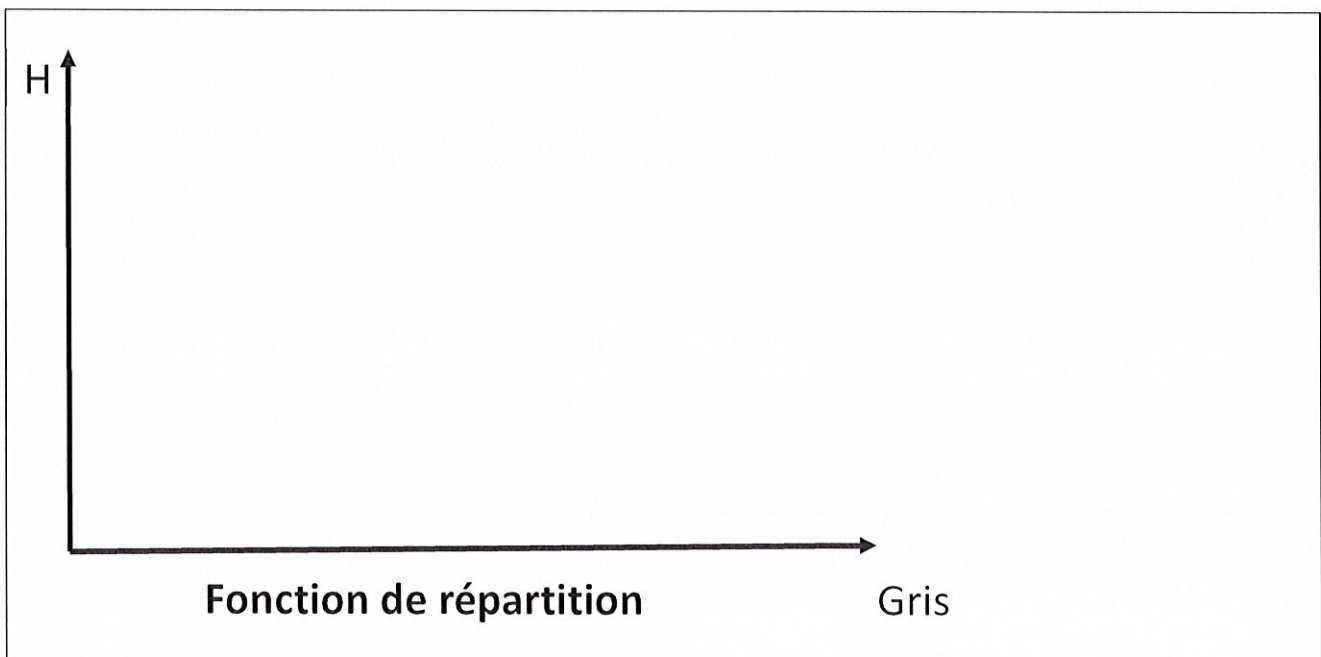
3) Justifier l'utilisation de l'histogramme en traitement des images

| | |
|-----------------------|--|
| - - - - - | |
|-----------------------|--|

4) Donner une représentation de l'histogramme



5) Donner une représentation de la fonction de répartition



6) Déterminer le point médian et portez le ci-après

-Point Médian :