

Durée : 2h,

Numéro anonymat :

### INFORMATION

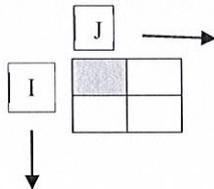
- Documents de cours uniquement autorisés+ TP
- Interdit : toute connexion à internet
- Lorsqu'on utilise son smartphone en mode calculatrice, on se met en mode Avion

### 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  $x_i$ .

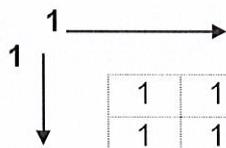
$x_i \in R_l$

$m(R_l)$  = 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



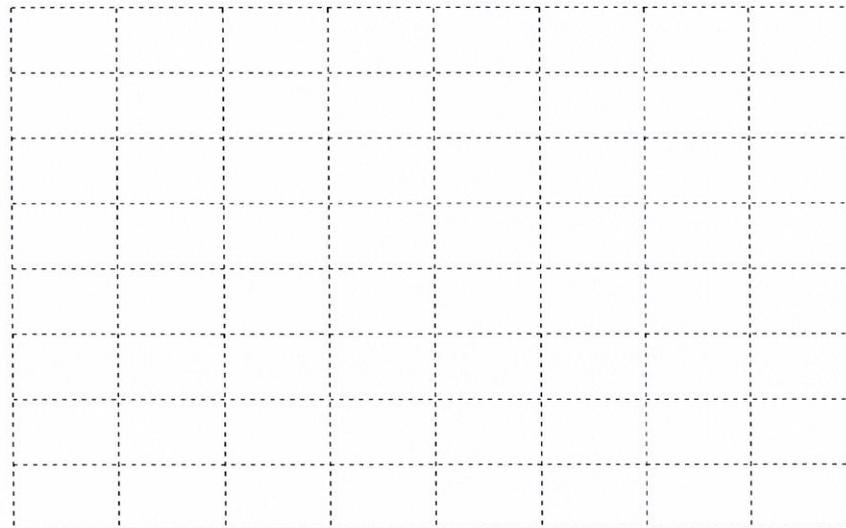
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	2
1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2

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

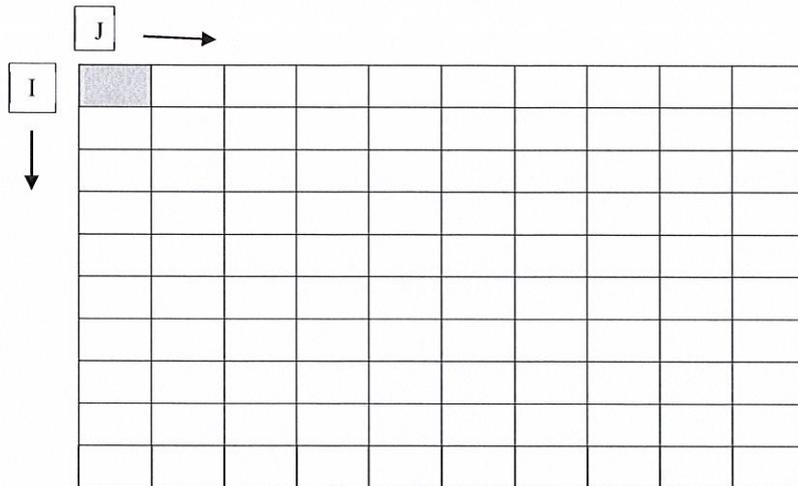
0	1	0
1	1	1
0	1	0

Tableau 1-2 : Elément structurant

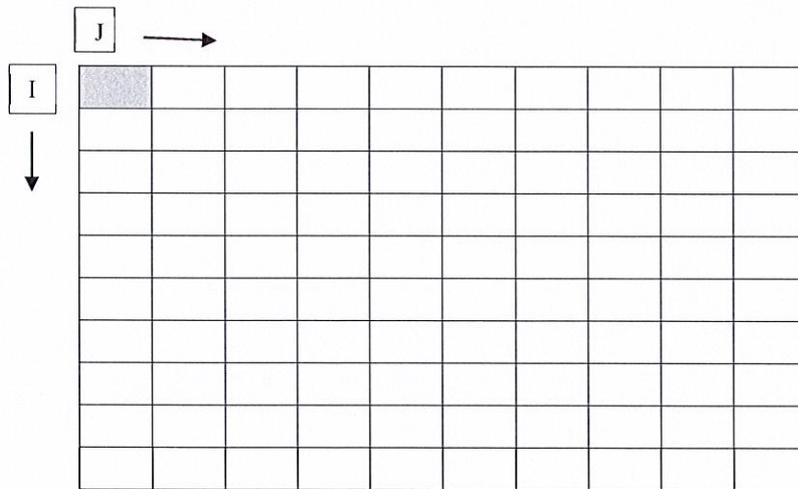
1	1	1
---	---	---

Tableau 1-3 : Elément structurant

4) Calculer 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																				

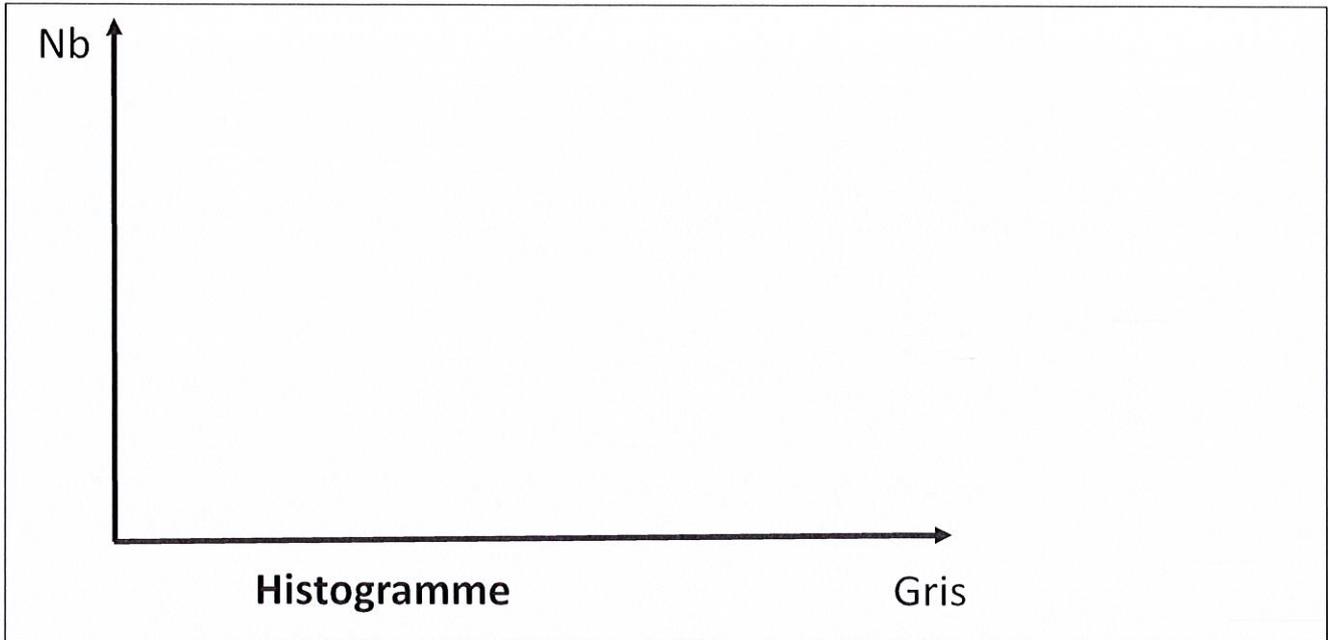
2) Donner la fonction de répartition H  
(On indiquera que les niveaux de gris non nuls)

Gris																				
H																				

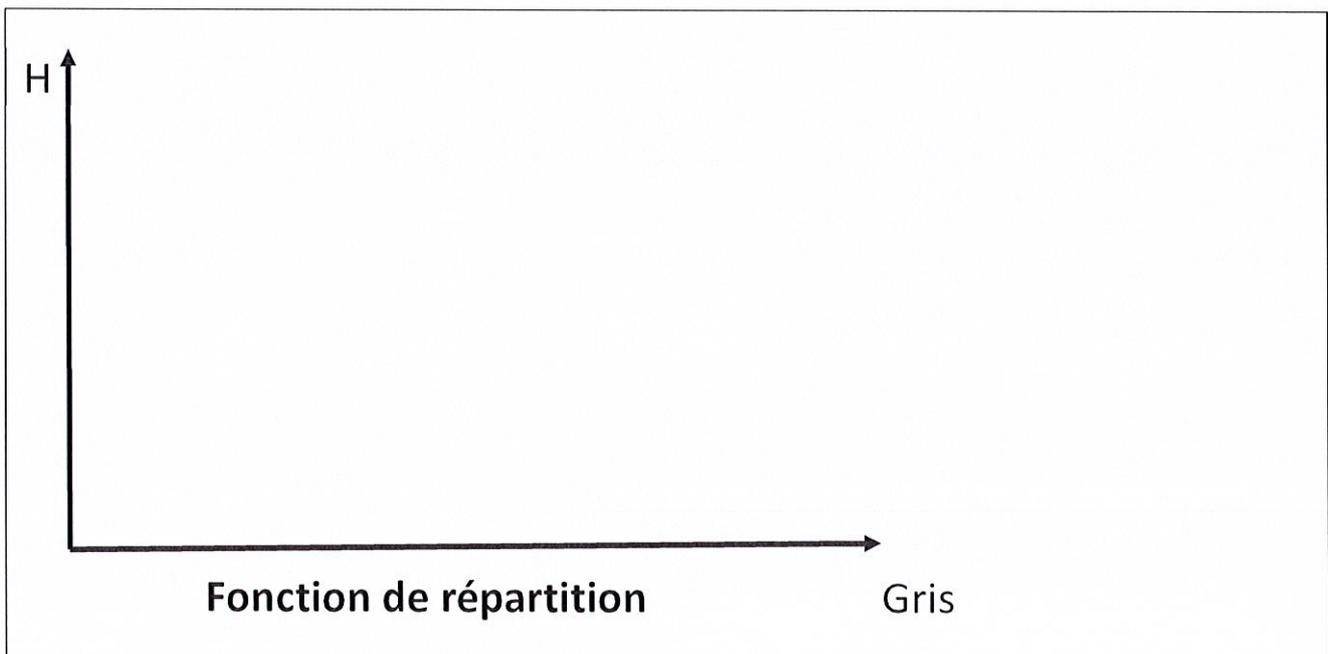
3) Justifier l'utilisation de l'histogramme en traitement des images

- - - - -	
-----------------------	--

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 :