

Durée : 3h,

Anonymat ;

INFORMATION

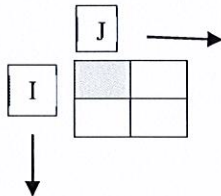
- Documents de cours uniquement autorisés+ TP
- Interdit : toute connexion à internet
- Lorsqu'on utilise son smartphone en mode calculatrice, on se met en mode Avion

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 (6 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

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

$\text{card}(R_l)$ = 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 $E_l(R_l) \leq sb$

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

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

Tableau 1-1 : Image d'étude

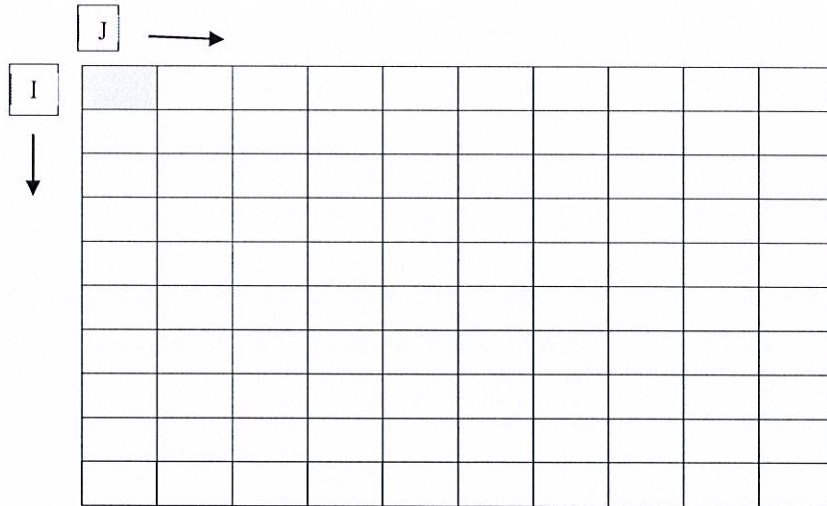
0	1	0
1	1	1
0	1	0

Tableau 1-2 : Elément structurant

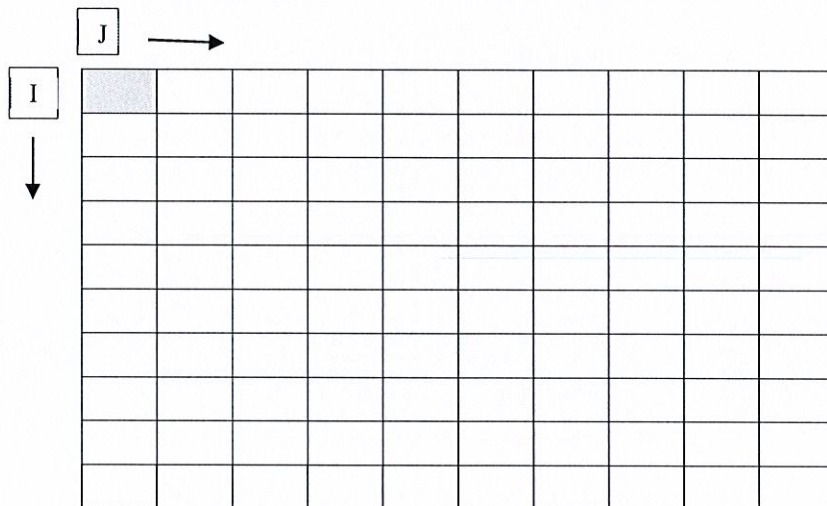
1	1	1
---	---	---

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 (4 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) Tracer la fonction de répartition sur votre brouillon et expliquer l'allure

-

-

-

-

-

-

-

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

-Point Médian :

Exercice n° 4 (4 points)

(Étude portant sur Image numérique Tableau 4-1)

J	→											
I	10	20	40	40	40	40	30	20	10	10	10	10
↓	10	10	30	60	50	40	40	30	20	10	10	10
	0	10	30	70	70	60	50	50	40	30	30	20
	10	50	80	120	130	120	100	80	50	30	20	20
	50	100	130	140	150	150	140	120	90	50	20	20
	40	80	120	130	140	150	150	130	110	80	40	30
	20	40	60	100	120	130	120	110	110	90	60	20
	0	20	40	70	90	100	110	100	90	70	40	20
	0	10	20	40	50	60	80	70	50	40	30	40
	0	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	30
	10	10	0	0	0	0	10	20	20	20	20	20
	10	10	20	30	30	40	50	50	50	50	30	20

Tableau 4-1 : Image à étudier (12x12)

	X ₃	
X ₄	X ₀	X ₂
	X ₁	

Tableau 4-2 : Masque

1) Nommer les différents attributs d'une image.

-
-
-
-
-
-
-

2) Donner une définition de la texture

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

3) Citer une méthode utilisée pour l'analyse de texture et expliquer son fonctionnement

-
-
-
-
-
-
-
-
-

4) On définit un nouvel attribut qui utilise le masque du **Tableau 4-2**, X_0 est le pixel d'étude. Pour les pixels de coordonnées (4,10) ; (10,5) ; (6,6) construisez le vecteur associé à celui-ci en considérant chaque pixel du voisinage i comme sa projection sur un axe k_i ($i=0\dots4$).

-Pixel (4,10) :

- Pixel (10, 5) :

- Pixel (6,6) :

5) L'attribut associé à ce pixel est obtenu en calculant la moyenne. Calculer les attributs des 3 pixels précédents.

-Moy Pixel (4,10) :

- Moy Pixel (10, 5) :

- Pixel (6,6) :