

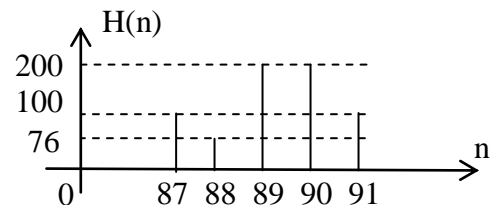
Traitement d'images - Examen (2 heures)

Calculatrice autorisée. Document autorisé : une feuille A4 recto-verso manuscrite.
Un résultat exact non justifié sera considéré comme partiellement faux.
Tous les exercices sont indépendants.

Exercice 1

Soit une image de taille 26 pixels x 26 pixels ayant pour histogramme, l'histogramme tracé ci-contre.

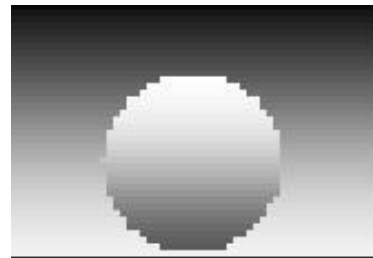
- 1) Quand on tire un pixel au hasard dans l'image, quelle est sa probabilité de tomber sur le niveau de gris 88 ?
- 2) Que peut-on dire de cet histogramme ? Quelles techniques pouvez-vous proposer pour améliorer la qualité de cette image ? détailler les algorithmes.



Exercice 2

Soit l'image ci-contre.

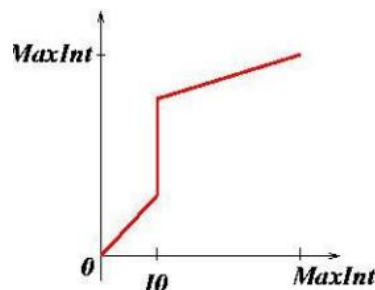
Quelle(s) technique(s) pourrait-on employer pour segmenter l'objet (le disque) du fond ? Justifier.



Exercice 3

Soit la fonction de transfert ci-dessous.

Expliquez qualitativement comment une image ayant des niveaux de gris appartenant à $[0, \text{MaxInt}]$ est transformée, lors de l'application de cette fonction de transfert.



Exercice 4

Soit l'image binaire I et l'élément structurant ES ci-contre.

1) Donner le résultat de l'érosion, de la dilatation, de l'ouverture et de la fermeture de I par l'élément structurant ES. Le résultat sera donné dans les matrices ci-dessous, en mettant une croix **dans chaque case** faisant partie du résultat. (Remplir l'ANNEXE en fin d'énoncé).

2) Commenter les résultats sur votre copie.

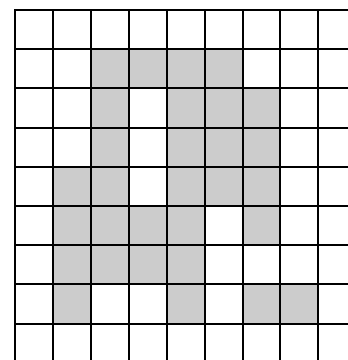


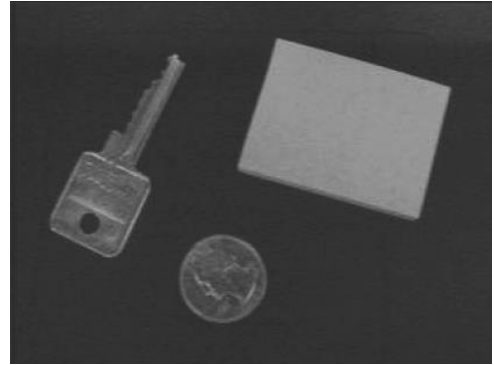
Image I



ES

Exercice 5

Soit l'image ci-contre.



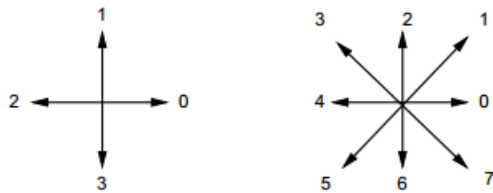
- 1) Tracer l'histogramme de cette image (de manière qualitative).
- 2) Quelle(s) technique(s) pourrai(ent)t être utilisée(s) pour segmenter les objets ? Justifier.

Dans la suite, on ajoute du bruit gaussien à cette image.

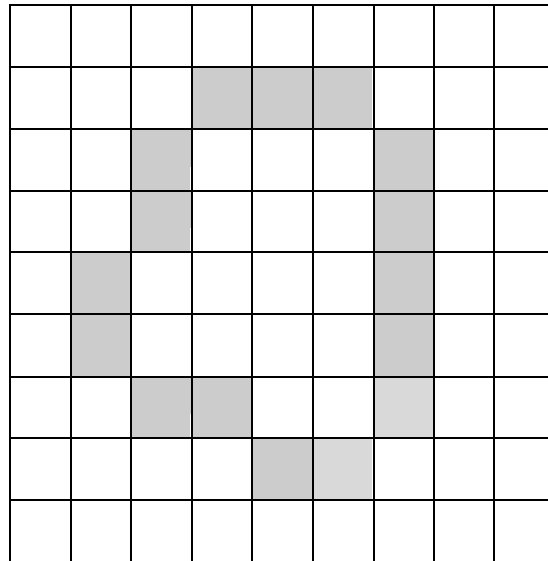
- 3) Que devient son écart-type ?
- 4) Quel type de filtre peut-on appliquer pour améliorer cette image ? Détaillez.

Exercice 6

Donner le codage de Freeman du contour ci-contre, en 4-connexité et en 8-connexité, avec les codes suivants :



Pour chaque connexité, indiquer le nombre de bits nécessaire. Conclure.



Exercice 7

- a) On souhaite détecter les contours, dans toutes les directions, d'une image. Quel filtre peut-on utiliser ? Détailler et appliquer un tel filtre à un profil parfait unidimensionnel.
- b) Quels sont les points faibles des approches par détection de contours comparées aux approches par segmentation de région ?
- c) A quoi sert le filtre médian ? est-ce un filtre linéaire ?

FEUILLE à RENDRE AVEC LA COPIE

Soit l'image binaire I et l'élément structurant ES ci-contre, avec son centre noté en gris foncé.

Donner le résultat de l'érosion, de la dilatation, de l'ouverture et de la fermeture de I par l'élément structurant ES. Le résultat sera donné dans les matrices ci-dessous, en mettant une croix *dans chaque case* faisant partie du résultat.

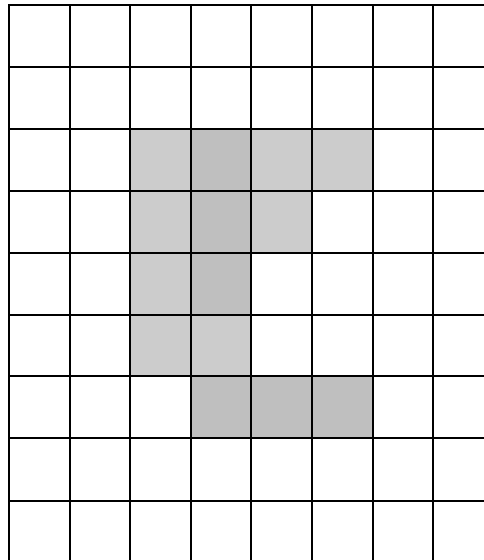
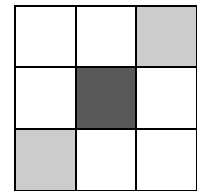
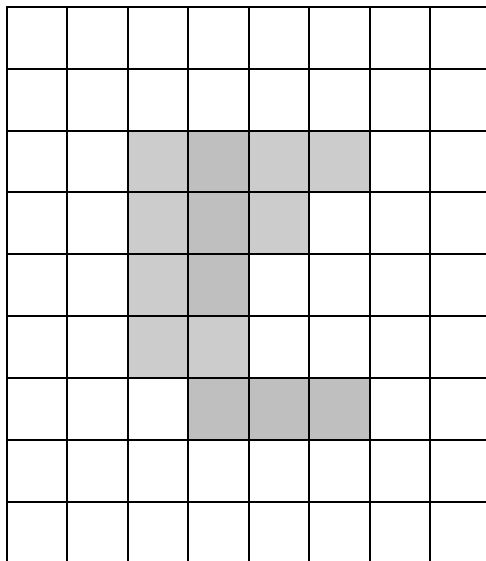


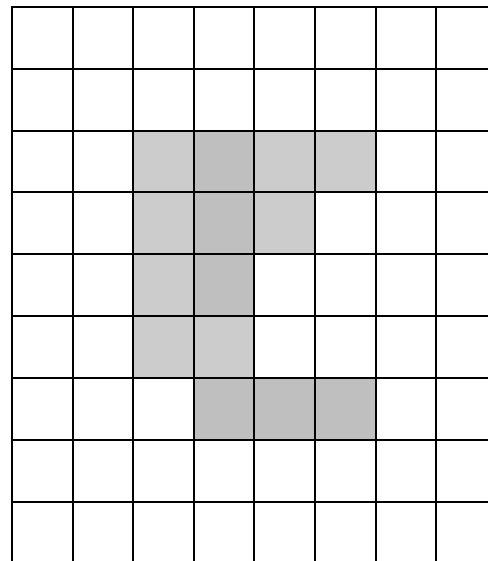
Image I



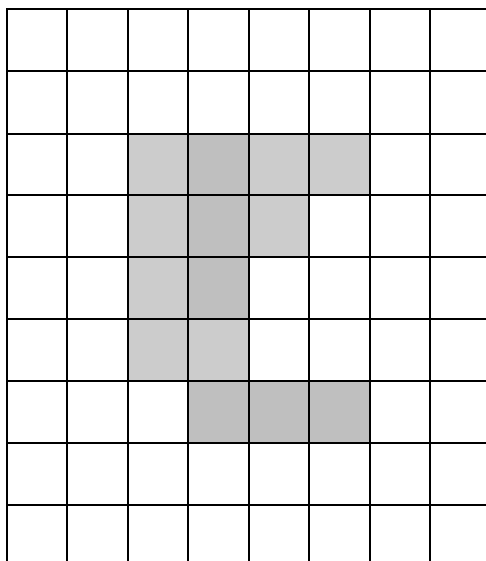
ES



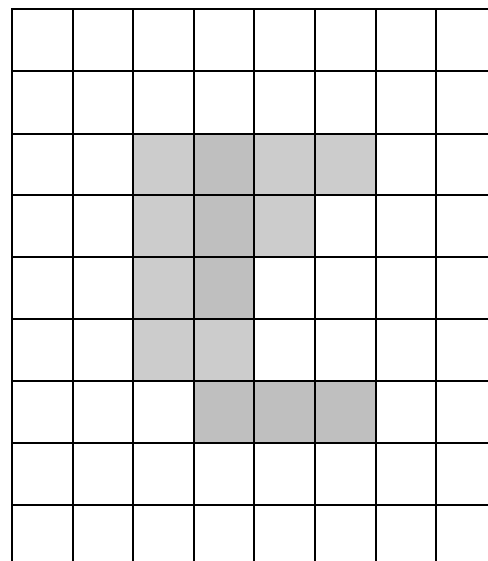
Erosion



Dilatation



Ouverture



Fermeture