

# Examen de capteurs et traitements d'images.

Master I EEA, Code : UMSIE234.

Durée de l'épreuve : 2h00.

Aucun document autorisé.

Calculatrice non autorisée.

Les questions de cette épreuve sont principalement des questions de cours. Ne vous répandez pas dans des explications très longues. La plupart des questions nécessitent des réponses brèves et concises. Parfois un dessin ou un schéma peut vous aider à répondre. Dans ce cas n'oubliez pas de le **commenter**. Un dessin ne constitue pas à lui seul une réponse ... sauf si c'est l'objet de la question.

## 1• MORPHOLOGIE

1.1• Qu'est ce que la morphologie appliquée aux images ? donnez trois applications potentielles d'outils de morphologie que vous connaissez.

1.2• Ci-dessous est représentée une image et un masque binaire. On vous demande de représenter l'érosion de cette image en utilisant ce masque.

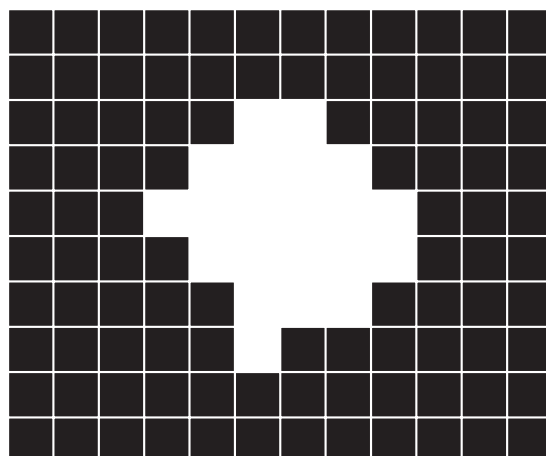
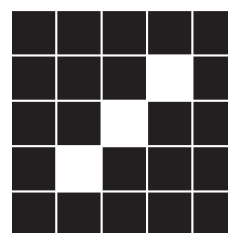


Image originale



Masque d'érosion

## 2• EXTRACTION DE CONTOURS

2.1• Sur quelle propriété s'appuie-t-on pour réaliser une extraction de contours sur une image à niveau de gris ?

2.2• Décrivez rapidement la méthode appelée *extraction des maxima locaux*.

## 3• FORMATION DES IMAGES

3.1• Expliquez brièvement ce qu'est une image numérique.

3.2• Lorsqu'on met en route un capteur d'image numérique, pendant quelques secondes l'image n'est pas visible (écran blanc ou écran noir). Pourquoi ? que se passe-t-il dans le capteur ?

3.3• Modèle des lentilles minces, modèle sténopée ... quelle est la différence entre ces deux modèles. Quel est celui qui est le plus utilisé et pourquoi ?

#### 4• IMAGE NUMÉRIQUE COULEUR

4.1• Qu'est ce qu'une image numérique couleur ?

4.2• Que se passe-t-il si on regarde le rayonnement d'un écran de visualisation d'une image numérique (écran de télévision, écran d'ordinateur, ...) avec un spectroscope optique ? pourquoi ?

#### 5• TRANSFORMATION DE FOURIER.

5.1• Est-il possible de réaliser une opération de filtrage "passe-bande" en utilisant la transformée de Fourier ? Si oui expliquez en détail le principe que vous utiliseriez. Si non, expliquez pourquoi.

5.2• Quand on fait une transformation de Fourier sur une image, on passe de l'espace image à un espace de fréquences. A quoi correspond une fréquence sur une image ?

#### 6• CONVOLUTION

6.1• Expliquez comment vous réaliseriez une opération de filtrage "passe-bande" par une convolution.

6.2• De quel façon on réalise généralement une suppression d'un bruit aléatoire ? Sur quelle propriété présumée du bruit s'appuie-t-on pour valider cette approche ?

#### 7• COMPRESSION

Soit l'image couleur suivante. En utilisant une table des couleurs indexée que vous devez créer, réalisez une compression de type Huffman (le résultat sera stocké dans un fichier). Donnez toutes les explications nécessaires.

<i>index</i>	<i>couleur</i>
0	bleu pale
1	rouge vermillon
2	jaune citron
3	rouge carmen
...	...

L'indexation des couleurs consiste à attribuer un numéro à chaque couleur présente dans l'image indépendamment des composantes RGB qui constitue cette couleur. Ainsi on pourrait attribuer l'index 0 à un bleu pale, l'index 1 à un rouge vermillon, l'index 2 à un jaune citron, un index 3 à rouge carmen, .... (voir tableau ci-dessous)

(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)
(0,0,0)	(64,64,64)	(64,64,64)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)
(0,0,0)	(64,64,64)	(64,64,64)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)	(16,0,0)
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(8,8,8)	(8,8,8)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(8,8,8)	(8,8,8)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(32,4,32)	(32,4,32)	(92,0,92)
(0,0,16)	(0,0,16)	(0,0,16)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(32,4,32)	(32,4,32)	(92,0,92)
(0,0,16)	(0,0,16)	(0,0,16)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)
(0,0,16)	(0,0,16)	(0,0,16)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)	(92,0,92)