

EXAMEN FINAL

Toute réponse doit être justifiée. Une grande importance sera donnée également à la clarté et la rédaction des réponses.

Questions de cours

1- Dans quel cas les droites épipolaires des deux images sont-elles toutes parallèles d'une image à l'autre ?

Dans le cas où les images sont rectifiées

1

2- Entourer le ou les filtres qui ne sont pas linéaires.

- a- Le filtre moyenne.
- b- le filtre de Gauss
- ☒ c- le filtre médian.

0,5

3- La vision par ordinateur est définie comme une discipline dans laquelle :

- a- l'entrée et la sortie à ce processus sont des images.
- b- l'entrée de ce processus est une description d'image et la sortie est une image
- c- l'entrée et la sortie à ce processus sont des descriptions d'image.
- ☒ d- l'entrée à ce processus est une image et la sortie est une description d'image.

0,5

4- Il existe trois méthodes permettant de détecter les contours dans une image. Expliquez le fonctionnement de chacune d'elles.

Le gradient : dérivée première
le laplacien : dérivée seconde
la convolution : produit de masque par l'image

1

5- Quelle est la théorie derrière l'égalisation de l'histogramme? Quand l'égalisation d'histogramme peut-elle être utile?

C'est une méthode d'ajustement du contraste d'une image. But est de répartir uniformément les pixels dans chacun des niveaux : idéalement, on cherche à avoir le même nombre de pixels pour tous les niveaux de 0 à 255 (Histogramme plat). Rehausser le contraste dans les zones très sombres de l'image.

1

6 Le RGB n'est souvent pas l'espace colorimétrique le plus pratique. Nommez et expliquez le principal inconvénient, qui est courant dans le traitement d'image.

Il est basé sur la synthèse additive On ne peut pas générer toutes les couleurs

1

7- Donner le calcul (sans le faire !) qui permet d'obtenir la taille d'une image RGB de taille 512×512

$512 \times 512 \times 24$

0,5

8- En pratique, lorsqu'on utilise un détecteur de contour, on détecte beaucoup d'autres lignes qui ne sont pas des "contours d'objets". Pourquoi ?

car toute variation entre pixels est détectée donc il faut seuiller pour garder les contours significatifs

1

9- Donner les différentes méthodes de calcul de mouvement.

- méthodes différentielles
- méthodes fréquentielles
- méthodes block matching

1

10- Quel processus devrions-nous appliquer aux valeurs de pixels lorsque nous voulons obtenir une image d'entrée avec une plus grande plage de valeurs de pixels à une image ayant de plus petites valeurs de pixels?

Etirement ou expansion de la dynamique

1

D'après vous, pour une interprétation de scène nous avons besoin des informations :

- a- structurelles sur la scène
- ☒ b- contextuelle, sémantique et syntactique sur la scène
- c- holistique ascendante ou descendante suivant un modèle prédéterminé
- d- de classification de la scène en passant par un apprentissage et un étiquetage
- e- pertinentes en mettant de côté celles qui sont d'ordre général
- f- Toutes les propositions (a,b,c,d,e)

0,5

Exercice1

6

Nous voulons concevoir un système de reconnaissance de gestes de la main. Nous avons en entrée des images de personnes effectuant des gestes de la main captées par une Kinect. Décrire et expliciter brièvement les principales étapes à suivre pour réaliser un système de reconnaissance de geste de la main pour pouvoir réaliser une IHM (Interface homme Machine).

Quelles sont les principales étapes de ce système ?

acquisition(capturer les images),

- prétraitement des images(appliquer les filtres)
- segmentation (isoler la main en utilisant la depth),

- prendre des mesures,

-calculer les descripteurs, créer la base de données si elle n existe pas

-choisir un bon classifieur

2

Quelles informations sont nécessaires ? : nombre de points de courbure (concave, convexes, la forme

1,5

Quels sont les problèmes rencontrés ?

1,5

condition d'éclairage, position de la main (pb de la rotation, occultation, bruit...

Background

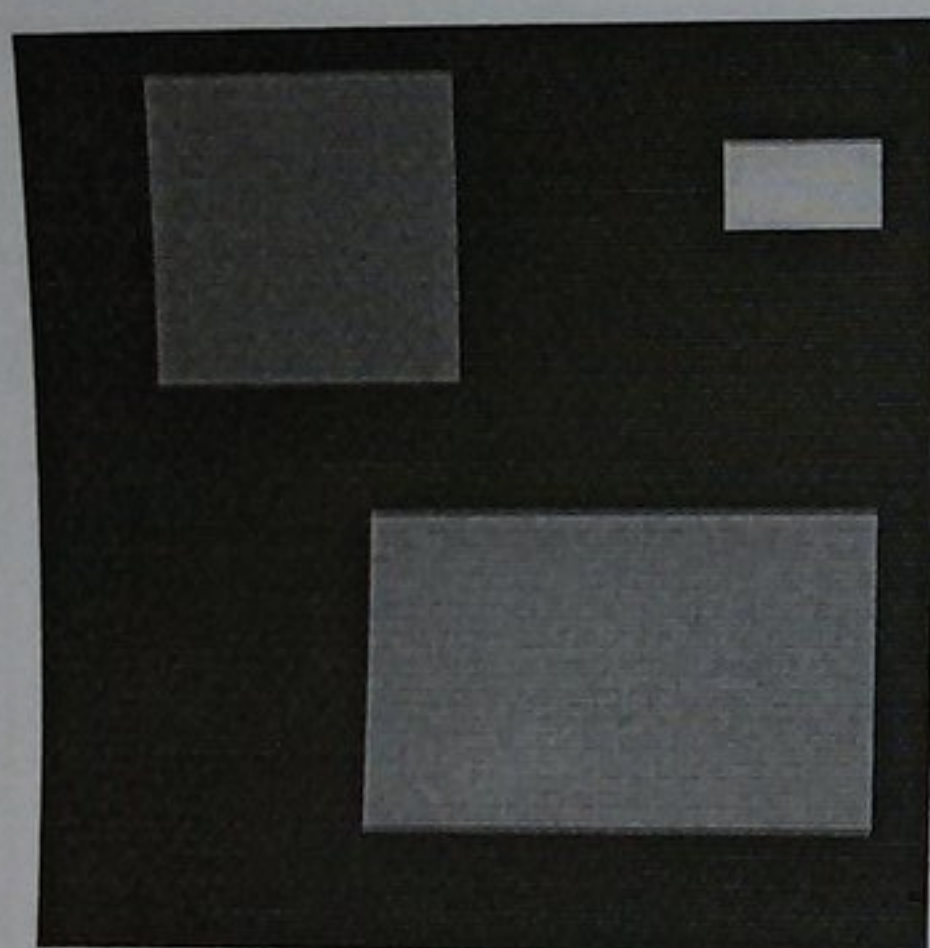
Exercice2

6

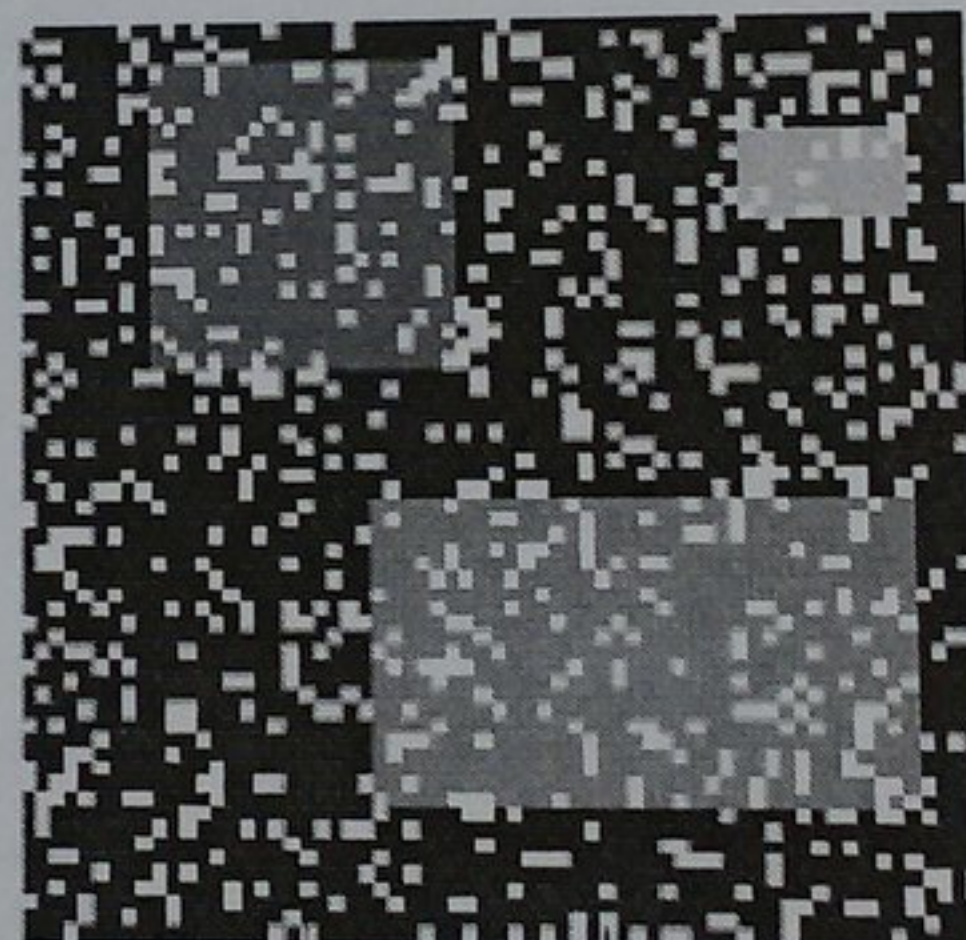
Soit une image I de taille 64x64 pixels codée sur 8 bits et contenant :

- un carré d'intensité uniforme égale à 80 de taille 20x20 pixels et dont le coin supérieur gauche est à la 5 ligne et 10 colonne dans I
- un rectangle d'intensité uniforme égale à 120 de largeur 35 pixels et de hauteur 20 pixels, dont le coin supérieur gauche est à la 35 ligne et 25 colonne dans I
- un rectangle d'intensité uniforme égale à 200 de largeur 10 pixels et de hauteur 5 pixels, dont le coin supérieur gauche est à la 10 ligne et 50 colonne dans I,
- un fond d'intensité uniforme égale à 30.

1. Construire l'histogramme de l'image I (expliquer les calculs pour chaque pic de l'histogramme).

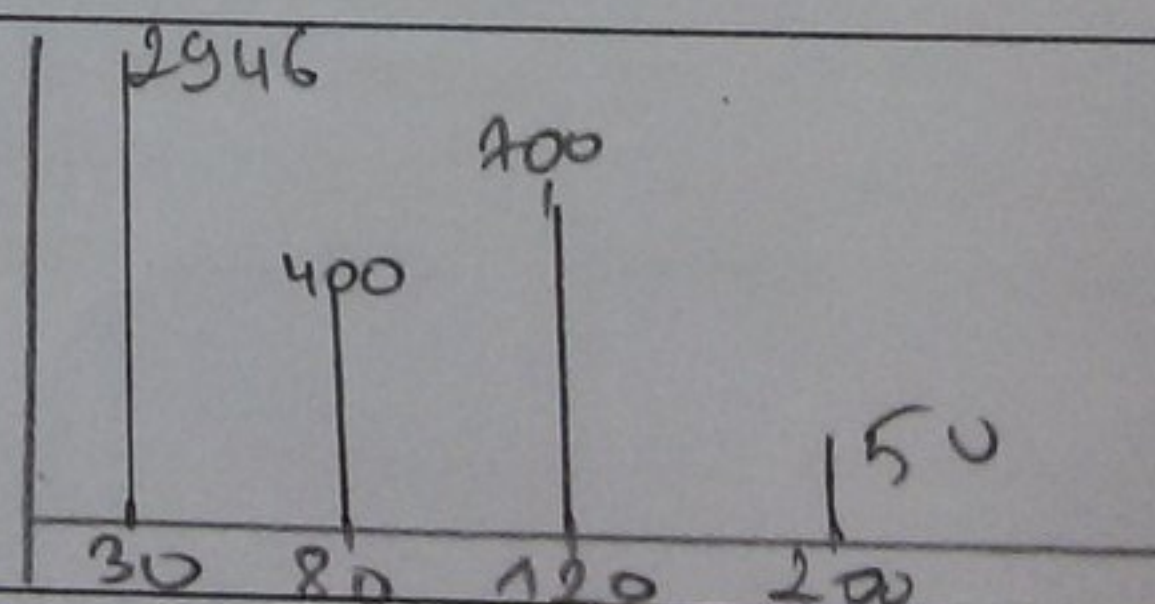


(a) Image I



(b) Image I affectée avec 2% de bruit

Pic a 200 : $10 \times 5 = 50$ pixels
 Pic a 120 : $35 \times 20 = 700$ pixels
 Pic a 80 : $20 \times 20 = 400$ pixels
 Pic a 30 : $(64 \times 64) - (50 + 700 + 400) = 2946$ pixels



1,5

2- On souhaite déplacer le carré de 10 colonnes vers la droite. Quelle sera l'allure de l'histogramme suite à cette opération ? Justifiez votre réponse.

Le fait de déplacer un objet dans l' image sans créer de superposition n' affecte nullement la distribution des niveaux de gris, donc l' histogramme reste **inchangé**

0,5

3- On rajoute à l'image originale un bruit de type sel qui affecte 2% des pixels de l'image I (l'image b). Expliquer grossièrement ce qui arrive à l'allure de l'histogramme de l'image ainsi bruitée.

Ajout d' un pic a 255 de hauteur $0.2 \times (64 \times 64) = 82$ pixels
 Reduction de la hauteur des autres pics.

0,5

4. Est-il possible de retrouver exactement l'image originale à partir d'une simple modification de l'histogramme obtenu à la question 3 ? Justifier.

On pourrait penser supprimer le pic a 255 dans l' histogramme, cependant on ne sait pas par quoi remplacer les pixels bruités. L' histogramme ne comprend aucune information sur la distribution spatiale des intensités dans l' image. Il est donc impossible de retrouver exactement l'image originale.

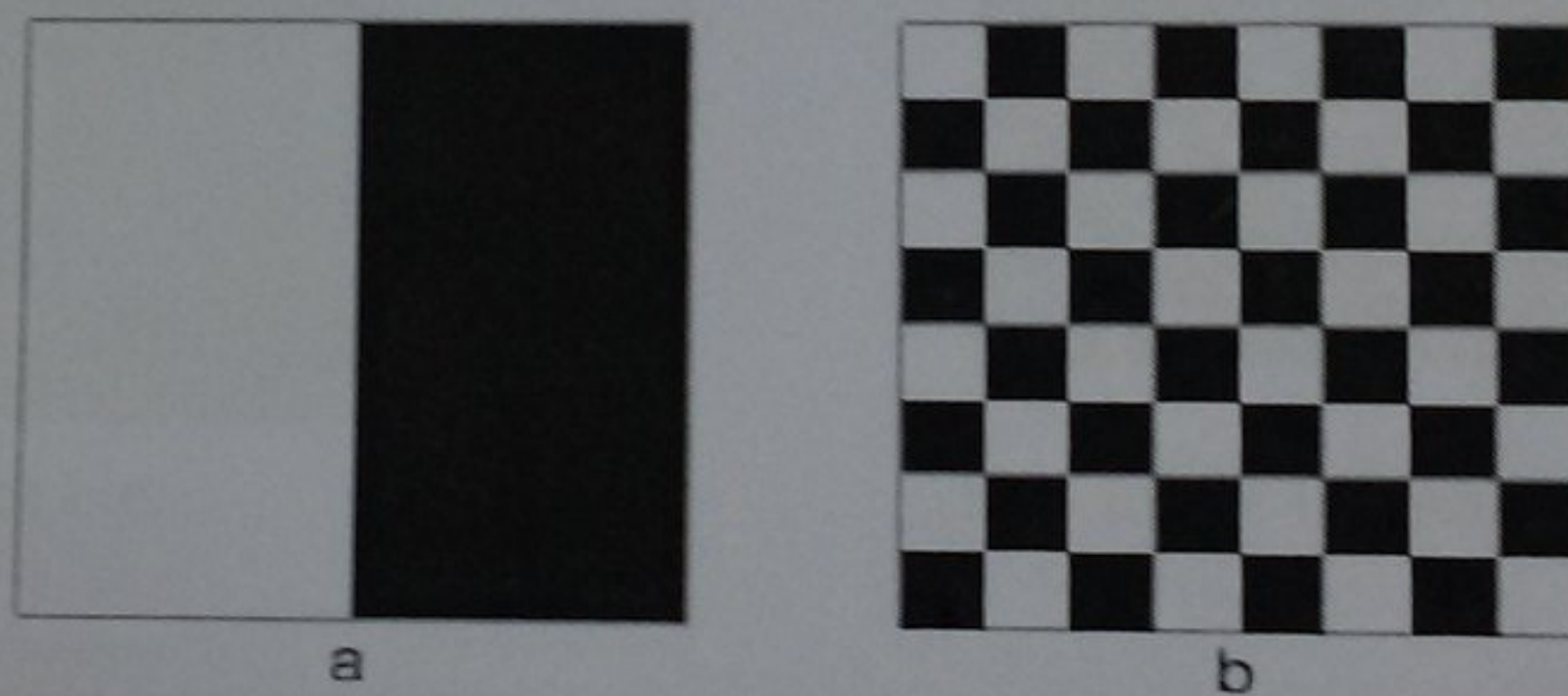
1,5

5. Quel serait le filtre spatial optimal à appliquer pour filtrer l'image bruitée ?

Pour éliminer du bruit sel avec $p=0.2$, le filtre optimal serait un filtre median.

0,5

6- Soient deux images (a) et (b) présentées ci-dessous sont différentes. Elles ont une taille de 80×80 , avec des pixels noirs (0) et blancs (1).



Sans faire de calcul de quelle allure sont les histogrammes de ces 2 images ? Que remarquez-vous ?

2 pics égaux (1 noir et 1 blanc)

Identiques

1

Si on applique un filtre de lissage 3×3 (moyeneur) pour les deux images que se passera t il pour les nouveaux histogrammes résultants ?

pour l'image (a) un pic blanc et un autre Noir et un gris $(N_{G1}, N_{G2}, N, B) (1, 2/3, 1/3, 0)$
 pour l'image (b) un pic N_{G1} et un autre $N_{G2} (4/9, 5/9)$

1

(a)

