

Questionnaire à choix multiples de traitement d'images numériques

Durée : 1 heure et 30 minutes.

Les documents et les calculatrices ne sont pas autorisés. Pour chaque question il y a une, deux, trois ou quatre affirmations vraies, il faut indiquer TOUTES les affirmations vraies. Chaque question compte pour 1 point. **Si dans une question il y a deux, trois ou quatre affirmations vraies et que vous indiquez une seule affirmation alors cette question comptera pour 0.5 point.**

Date :

NOM :

Prénom :



Figure 1: images de la question 1

Question 1 (30) L'image I1 de la figure 1 provient de Matlab (pout.tif).

- A. L'image I2 est obtenue par un sous-échantillonnage de I1.
- B. L'image I2 est la requantification de l'image I1 sur un nombre réduit de niveaux de gris.
- C. L'image I3 est obtenue par un sous-échantillonnage de I1.
- D. L'image I3 est la requantification de l'image I1 sur un nombre réduit de niveaux de gris.

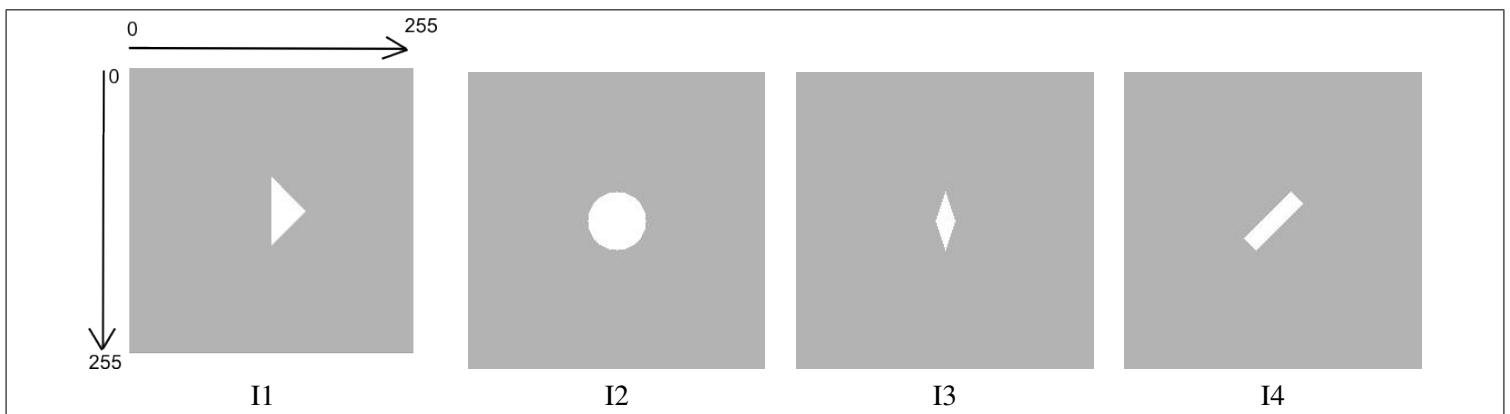


Figure 2: images de la question 2

Question 2 (16) On considère les images de tailles 256×256 de la figure 2. Elles sont faites avec un repère **maintenant** centré en haut à gauche de l'image, où l'axe x est vertical (descendant) et l'axe y est horizontal (vers la droite), x et y sont des entiers entre 0 et 255. L'une de ces images correspond aux conditions suivantes :

$$\begin{cases} |x + y - 256| <= 10 \\ |x - y| <= 40 \end{cases} \quad (1)$$

- A. L'image I2 correspond aux conditions (1).
- B. L'image I1 correspond aux conditions (1).
- C. L'image I3 correspond aux conditions (1).
- D. L'image I4 correspond aux conditions (1).



Figure 3: image I1 de la question 3

Question 3 (29)

L'image I1 de la figure 3 provient de Matlab (kids.tif), elle est définie par le biais d'une palette de couleurs.

- A. On pouvait supposer que cette image est définie par une palette de couleurs parce que l'image I1 contient de nombreuses lignes de transitions de couleurs qui ne correspondent pas avec les contours d'objets.
- B. On pouvait supposer que cette image est définie par une palette de couleurs parce que I1 ressemble à une image sous-échantillonnée.
- C. Les commandes Matlab suivantes

```
im=imread('kids.tif'); figure(1); imshow(im);
```

permettent d'afficher l'image.

- D. Il est possible par le biais d'une commande Matlab de récupérer la palette de couleurs.

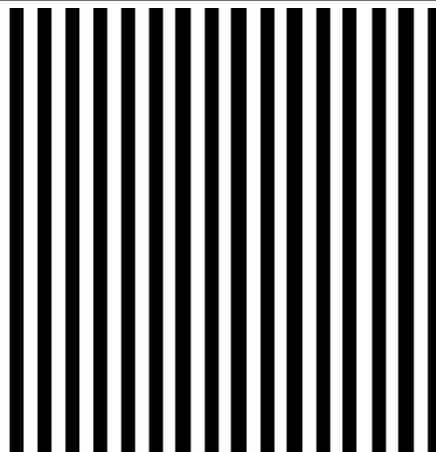


Figure 4: image I1 de la question 4

Question 4 (31) L'image I_1 de la figure 4 est une image de taille 256×256 , elle est composée d'une alternance de bandes verticales blanches et noires de largeur 8 pixels. On observe sa transformée de Fourier, notée I_{TF} .

- A. I_{TF} est composée de trois pics alignés suivant un axe vertical et situés au centre. I_{TF} contient aussi des pics moins forts dans le même alignement.
- B. I_{TF} est composée de trois pics alignés suivant un axe horizontal et situés au centre. I_{TF} contient aussi des pics moins forts dans le même alignement.
- C. Si on augmente le nombre de bandes verticales dans l'image I_1 , alors les pics de sa transformée de Fourier seraient plus distants les uns des autres.
- D. Si on augmente le nombre de bandes verticales dans l'image I_1 , alors les pics de sa transformée de Fourier seraient plus rapprochés les uns des autres.

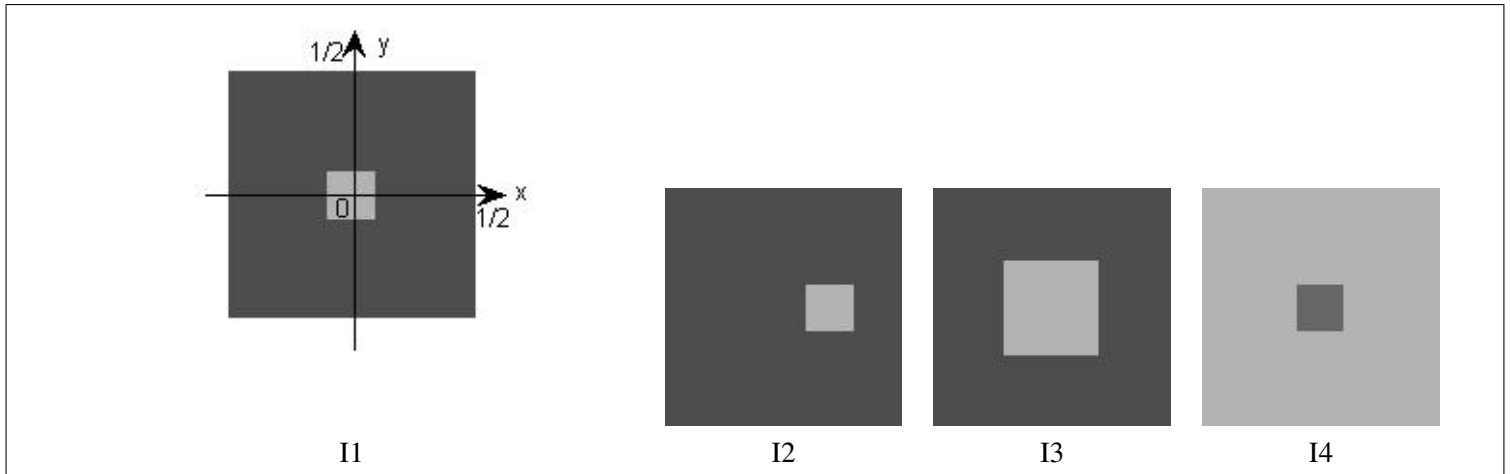


Figure 5: images de la question 5

Question 5 (6)

On considère les images I_1, I_2, I_3, I_4 de la figure 5. Le centre du repère est maintenant situé au milieu de l'image, l'axe x est horizontal et orienté vers la droite et l'axe y est vertical et orienté vers le haut. Les valeurs de x, y sont contenues dans l'intervalle $[-1/2, 1/2]$.

- A. L'image I_2 est obtenue en appliquant la transformation $g(x, y) = f(x - 0.2, y)$ à l'image I_1 .
- B. L'image I_2 est obtenue en appliquant la transformation $g(x, y) = f(x/2, y/2)$ à l'image I_1 .
- C. L'image I_4 est obtenue en appliquant la transformation $g(x, y) = 1 - f(x, y)$ à l'image I_1 .
- D. L'image I_4 est obtenue en appliquant la transformation $g(x, y) = f(x - 0.2, y)$ à l'image I_1 . L'image I_2 est obtenue en appliquant la transformation $g(x, y) = 1 - f(x, y)$ à l'image I_1 .

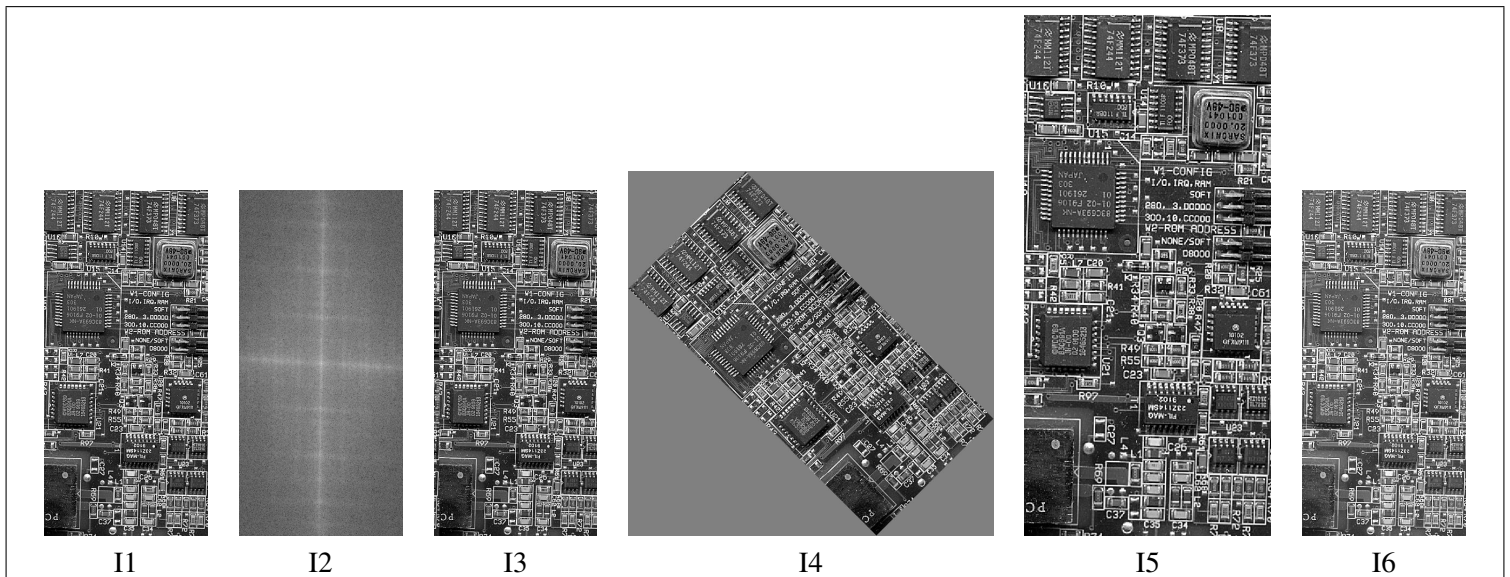
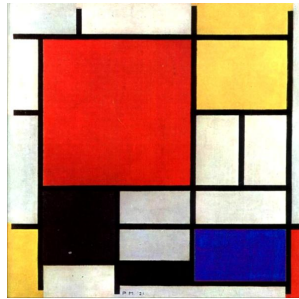


Figure 6: images de la question 6

Question 6 (33) L'image I1 de la figure 6 est une image en niveau de gris représentant un carte électronique. I2 est le module de la transformée de Fourier de I1. L'image I3 est légèrement décalée par rapport à I1, plus précisément chaque colonne de I1 est reportée sur I3 mais avec un décalage de 10 pixels sur la droite et les 10 dernières colonnes de I1 sont reportés à gauche de I3. L'image I4 est légèrement tournée par rapport à I1, plus précisément on considère une rotation d'angle $\pi/4$ et dont le centre est placé au centre de l'image et d'angle $\pi/4$. Chaque pixel de l'image I1 est placée sur l'image I4 avec une nouvelle position calculée au moyen de la rotation. L'image I5 est obtenue en agrandissant l'image I1 et gardant constant le niveau de gris moyen. L'image I6 est obtenue en incrémentant uniformément les niveaux de gris des pixels.

- A. Le module de la transformée de Fourier de I4 est aussi tourné du même angle $\pi/4$.
- B. Le module de la transformée de Fourier de I3 est aussi décalé vers la droite.
- C. Le module de la transformée de Fourier de I5 est aussi agrandi.
- D. Le module de la transformée de Fourier de I6 est aussi incrémenté uniformément.



I1

Figure 7: images de la question 7

Question 7 (15) Matlab permet de stocker les images couleurs soit sous forme d'une matrice-3D formées chacune d'entiers de 0 à 255, soit sous la forme d'un tableau de chiffres, chaque chiffre correspondant à un index dans une **table de couleur**, (cf : première séance de TP de traitement d'image). On considère ici le tableau de Mondrian de la figure 7. On cherche à le représenter sous la forme d'une image couleur indexée et on regarde non le tableau de chiffres composé d'index mais la **table de couleur**.

- A. La table des couleurs pour ce tableau de peinture pourrait être

0.0549	0.0235	0.0196
0.9647	0.8431	0.3451
0.9020	0.1176	0.0588
0.9255	0.9294	0.8824
0.0824	0.0471	0.5647

- B. La table des couleurs pour ce tableau de peinture pourrait être

0.0549	0.0535	0.0596
0.8447	0.8431	0.8351
0.9020	0.9176	0.9588
0.5502	0.5594	0.5524
0.0824	0.0471	0.0564

- C. La table des couleurs pour ce tableau de peinture pourrait être

0.0549	0.0235	0.0196
0.9647	0.0843	0.0345
0.9020	0.1176	0.0588
0.9255	0.0929	0.0882
0.0824	0.0471	0.0564

- D. La table des couleurs pour ce tableau de peinture pourrait être

0.0549	0.7654	0.0196
0.9647	0.8431	0.3451
0.9020	0.1176	0.0588
0.9255	0.9294	0.8824
0.0824	0.0471	0.5647

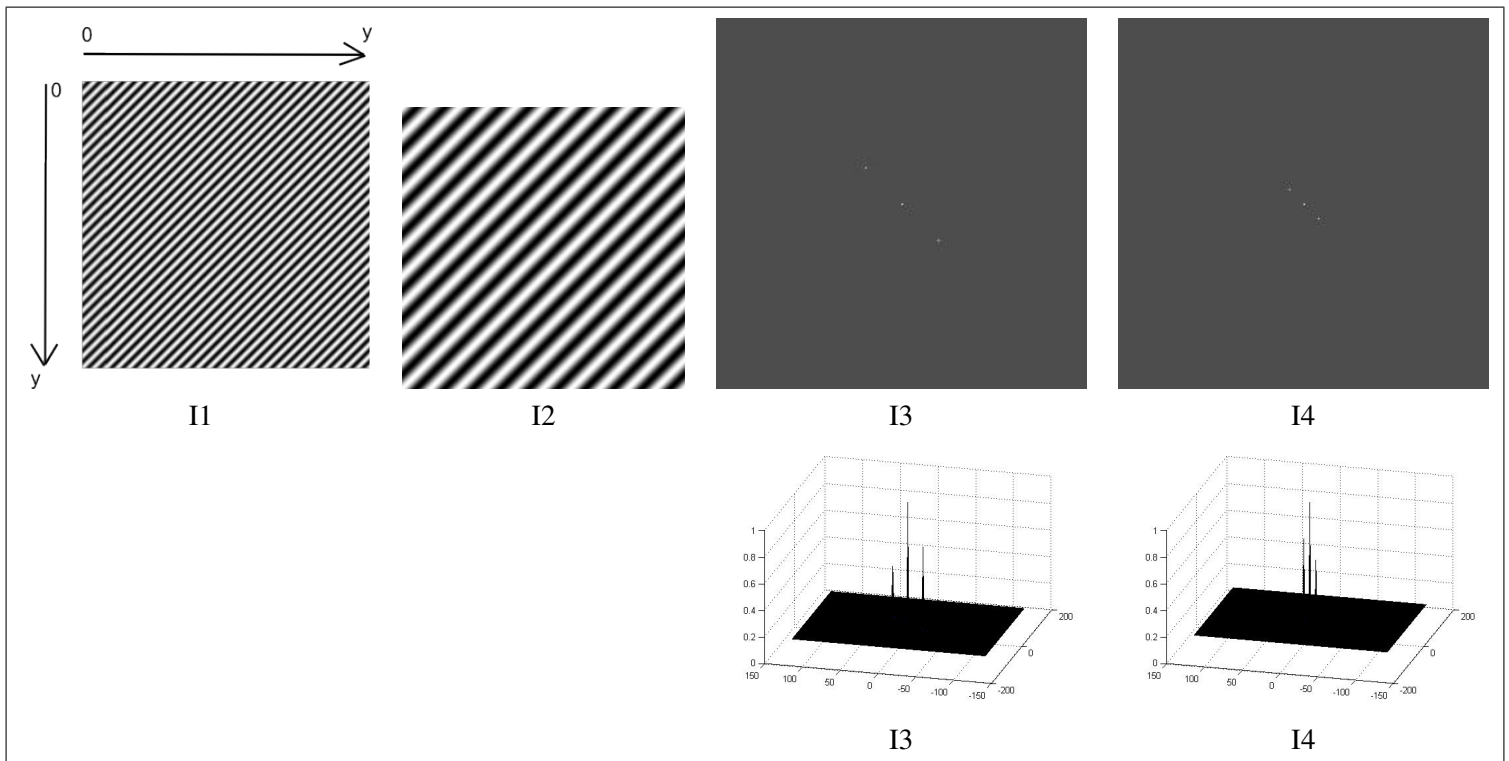


Figure 8: images de la question 8

Question 8 (17)

On considère les images et les spectres de Fourier associés de la figure 8. Les images sont de tailles 256×256 et à valeurs dans $[0, 1]$. Elles sont faites avec un repère **maintenant** centré en haut à gauche de l'image, où l'axe x est vertical (descendant) et l'axe y est horizontal (vers la droite).

- A. I4 pourrait être la transformée de Fourier de l'image I1.
- B. I3 pourrait être la transformée de Fourier de l'image I1.
- C. I3 pourrait être la transformée de Fourier de l'image I2.
- D. I4 pourrait être la transformée de Fourier de l'image I2.

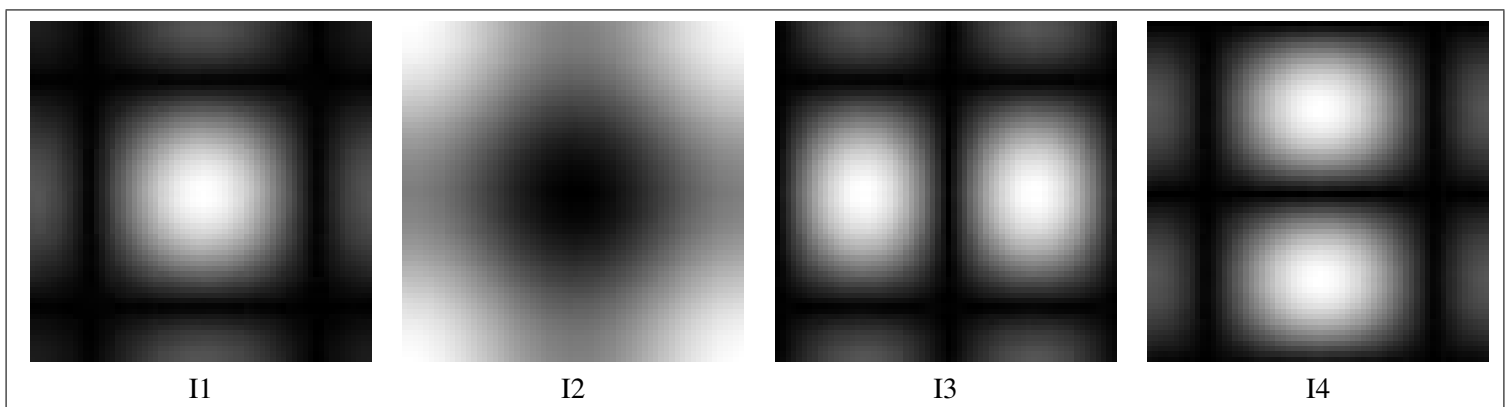


Figure 9: images de la question 9

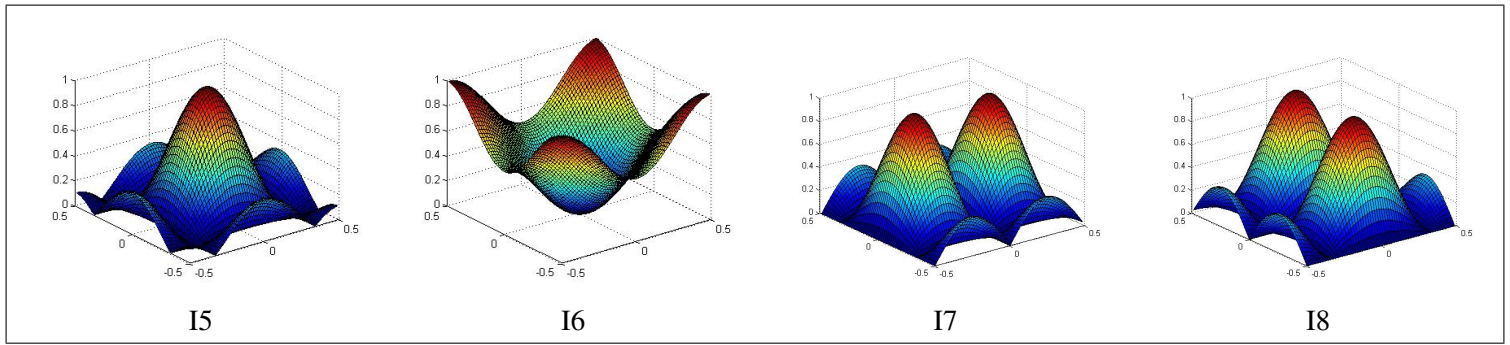


Figure 10: images de la question 9

Question 9 (36) On considère 4 masques de taille 3×3 . Les vues par au-dessus des réponses fréquentielles de ces quatre filtres sont représentées par les images I1, I2, I3 et I4 de la figure 9. Ces mêmes réponses fréquentielles sont représentées en perspective par les images I5, I6, I7 et I8 de la figure 10.

- A. I2 et I6 pourraient représenter la réponse fréquentielle d'un filtre laplacien.
- B. I1 et I5 pourraient représenter la réponse fréquentielle d'un filtre moyenneur.
- C. I4 et I8 pourraient représenter la réponse fréquentielle d'un filtre laplacien.
- D. I3 et I7 pourraient représenter la réponse fréquentielle d'un filtre moyenneur.

Le filtre laplacien est défini par

$$\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Le filtre moyenneur est défini par

$$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

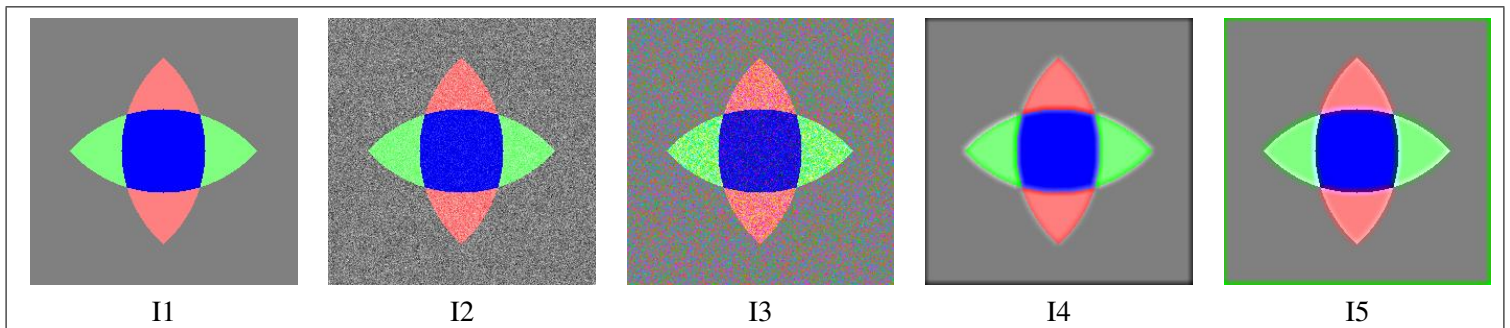


Figure 11: images de la question 10

Question 10 (37) On considère une image couleur I1 à gauche de la figure 11 et quatre autres images I2, I3, I4 et I5 qui sont obtenus en ajoutant soit du bruit soit du flou sur le signal de luminance ou sur le signal de chrominance. Ces quatre images sont aussi sur la figure 11.

- A. I2 pourrait être obtenue avec un flou sur le signal de chrominance.
- B. I3 pourrait être obtenue avec un bruit sur le signal de chrominance.
- C. I4 pourrait être obtenue avec un flou sur le signal de luminance.
- D. I3 pourrait être obtenue avec un bruit sur le signal de luminance.

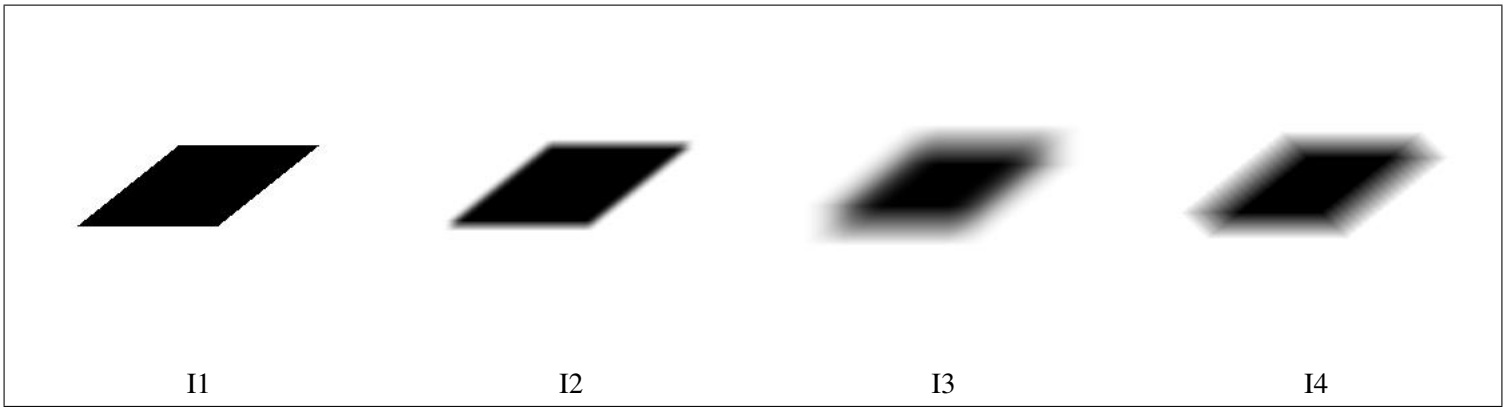


Figure 12: images de la question 11

Question 11 (38) On considère une image synthétique *I1* à gauche de la figure 12 et trois autres images *I2*, *I3*, *I4* qui sont obtenues en appliquant trois différents filtres linéaires. Ces trois images sont aussi sur la figure 12.

- A. *I2* pourrait être obtenue avec filtre défini par un masque de grande taille.
- B. *I3* pourrait être obtenue avec filtre défini par un masque très allongé.
- C. *I3* pourrait être obtenue avec filtre défini par un masque de grande taille.
- D. *I4* pourrait être obtenue avec filtre défini par un masque très allongé.

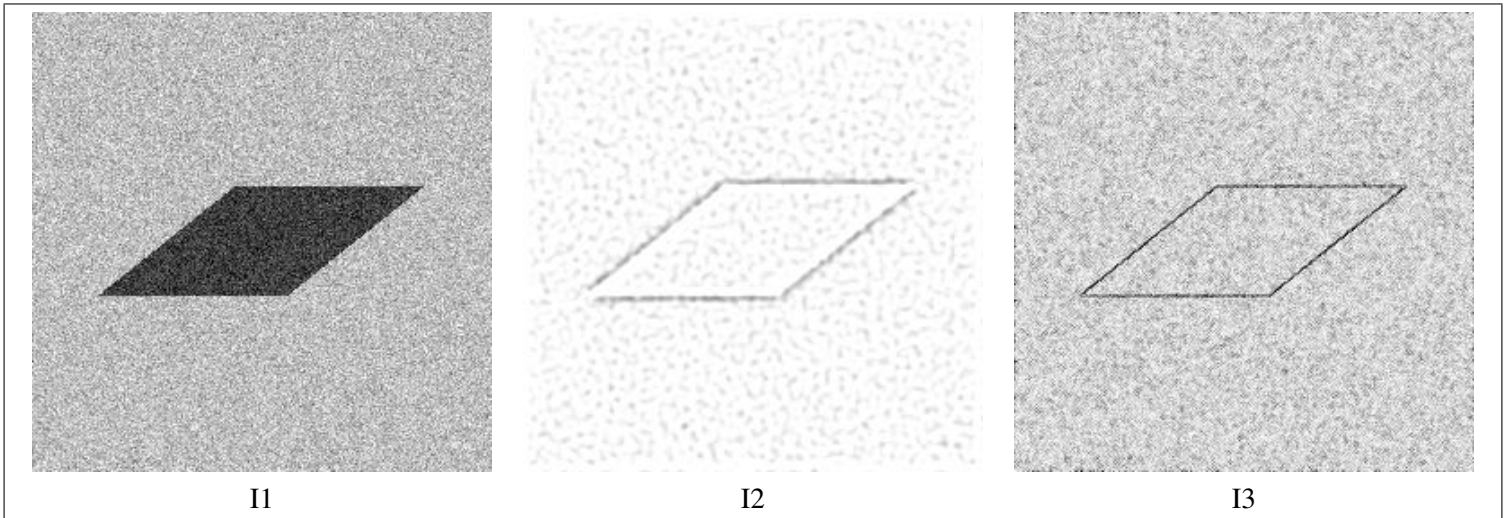


Figure 13: images de la question 12

Question 12 (39) On considère une image synthétique bruitée par un bruit blanc gaussien, il s'agit de *I1* à gauche de la figure 13. On considère deux autres images *I2*, *I3* qui sont obtenues en appliquant à *I1* deux types de filtres pour détecter un contour. Ces deux autres images sont aussi sur la figure 13. L'un de ces filtres est un filtre LOG et l'autre le pseudo-gradient. Pour réduire la consommation d'encre, les images sont affichées en inversant le contraste.

- A. *I3* pourrait être obtenue avec le filtre LOG.
- B. *I2* pourrait être obtenue avec le filtre LOG.
- C. *I3* pourrait être obtenue avec le filtre pseudo-gradient.
- D. *I2* pourrait être obtenue avec le filtre pseudo-gradient.

Le filtre pseudo-gradient est un filtre non-linéaire. Il consiste à appliquer sur une image I_{mn} d'une part un filtre gradient horizontal de masque par exemple $[0.5 \ 0 \ -0.5]$ pour obtenir I_{mn}^h et d'autre part un filtre gradient vertical similaire pour obtenir I_{mn}^v , enfin il s'agit d'évaluer pixel par pixel le calcul suivant :

$$I_{mn}^{pg} = \sqrt{(I_{mn}^h)^2 + (I_{mn}^v)^2}$$

où m, n désignent les indices associés à un pixel.

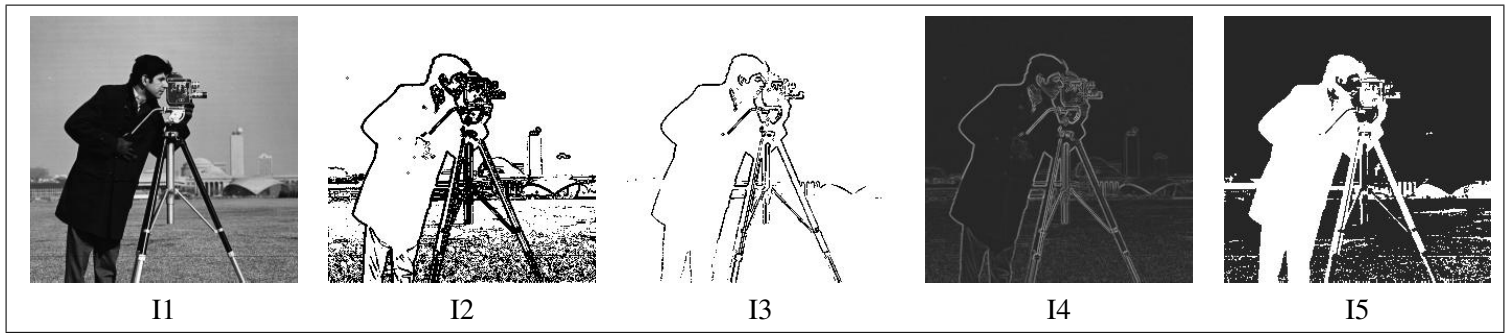


Figure 14: images de la question 13

Question 13 (40) On considère l'image du cameraman I1 à gauche de la figure 14. On considère quatre autres images I2, I3, I4 et I5 qui sont obtenues en appliquant un seuillage, un filtre pseudo-gradient ou les deux. Ces quatre autres images sont aussi sur la figure 14.

- A. I3 pourrait être obtenue avec le filtre pseudo-gradient suivi d'un seuillage.
- B. I2 pourrait être obtenue avec le filtre pseudo-gradient.
- C. I5 pourrait être obtenue avec seulement un filtre pseudo-gradient.
- D. I4 pourrait être obtenue avec seulement un seuillage.

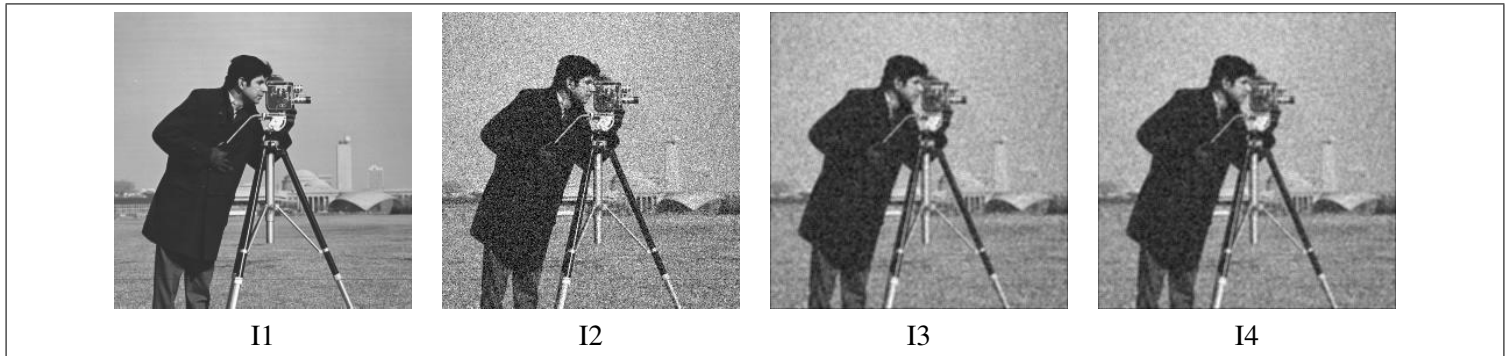


Figure 15: images de la question 14

Question 14 (25)

On définit comme mesure de qualité entre deux images notées f et g à valeurs dans l'ensemble $\{0 \dots 255\}$ le PSNR :

$$PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{\sum_{mn} 255^2}{\sum_{mn} (f_{mn} - g_{mn})^2} \right)$$

où f_{mn} et g_{mn} sont les niveaux de gris pour l'image f et g des pixels indiqués par les indices m et n .

On considère une image originale notée I1, qui est déformée par un bruit blanc gaussien et notée I2. On utilise deux filtres moyenneurs pour réduire la distortion, l'un conduit à l'image I3 et l'autre à l'image I4. On calcule le PSNR entre tous les couples d'images parmi les images I1, I2, I3, I4.

	I1	I2	I3	I4
I1		20.0089	22.7678	24.4775
I2	20.0089		19.8482	19.4325
I3	22.7678	19.8482		25.2824
I4	24.4775	19.4325	25.2824	

- A. Le fait de calculer le PSNR en utilisant pour f et g la même image permet de savoir si l'image est de bonne qualité.
- B. L'objectif de la restauration est de faire en sorte que les images bruitées puis filtrées (ici I3 ou I4) soient plus proche de l'image originale (ici I1) que l'image bruitée (ici I2) ne l'est de l'image originale.
- C. Lorsque le PSNR entre deux images augmente, cela veut dire que ces deux images sont devenues plus proche l'une de l'autre.
- D. Dans la mesure où l'on peut faire confiance au PSNR comme d'une mesure de qualité pertinente, le filtre utilisé pour calculer I4 est meilleur que le filtre utilisé pour calculer I3 puisque $PSNR(I2, I4) < PSNR(I2, I3)$.

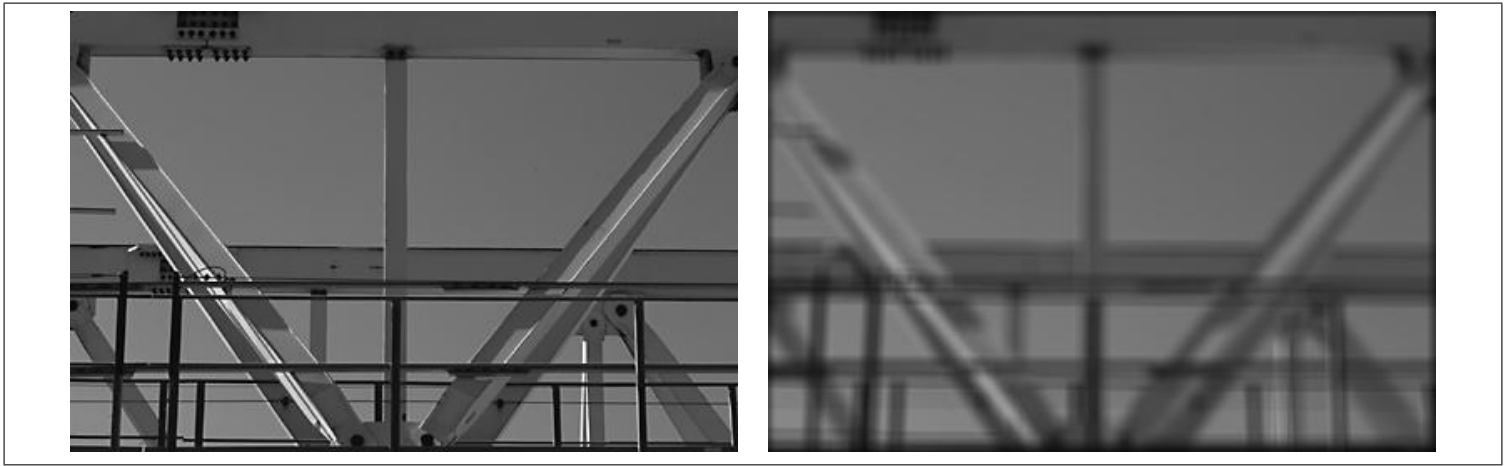


Figure 16: images I1, I2 de la question 15

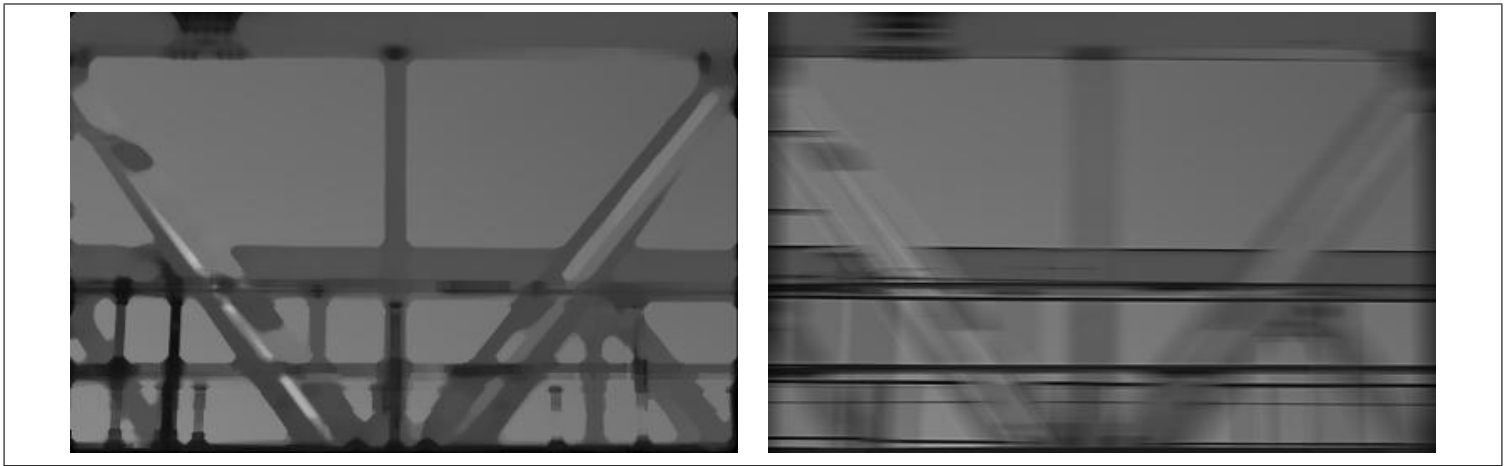


Figure 17: images I3 et I4 de la question 15

Question 15 (34) L'image I1 de la figure 16 est une image en niveau de gris représentant un portique de maintenance. Les images I2, I3 et I4 sont obtenues à partir de I1 en appliquant trois types de perturbations et sont représentées sur les figures 16 et 17.

- A. I2 est probablement obtenu avec un bruit de salt & pepper.
- B. I2 est probablement obtenu en floutant l'image
- C. I4 est probablement obtenu en appliquant un filtre médian.
- D. I3 résulte probablement d'une distorsion de quantification.

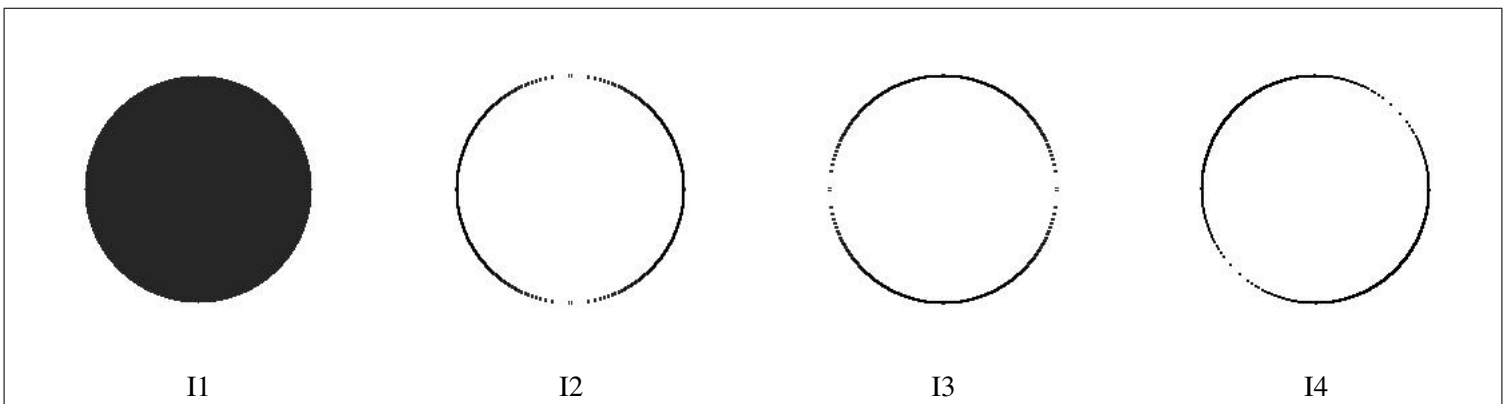


Figure 18: images de la question 16

Question 16 (41) On considère l'image d'un disque I1 à gauche de la figure 18. On considère trois autres images I2, I3, I4 en appliquant différents types de filtres de Sobel, puis considérant la valeur absolue du résultat. Ces trois autres images sont aussi sur la figure 18, elles

sont affichées en inversant le contraste afin de réduire la consommation d'encre. Les masques des filtres de Sobel considérés sont

$$s_1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad s_2 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad s_3 = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad s_4 = \begin{bmatrix} -2 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

- A. I2 pourrait être obtenue avec un masque s_1 .
- B. I3 pourrait être obtenue avec un masque s_2 .
- C. I3 pourrait être obtenue avec un masque s_3 .
- D. I4 pourrait être obtenue avec un masque s_4 .

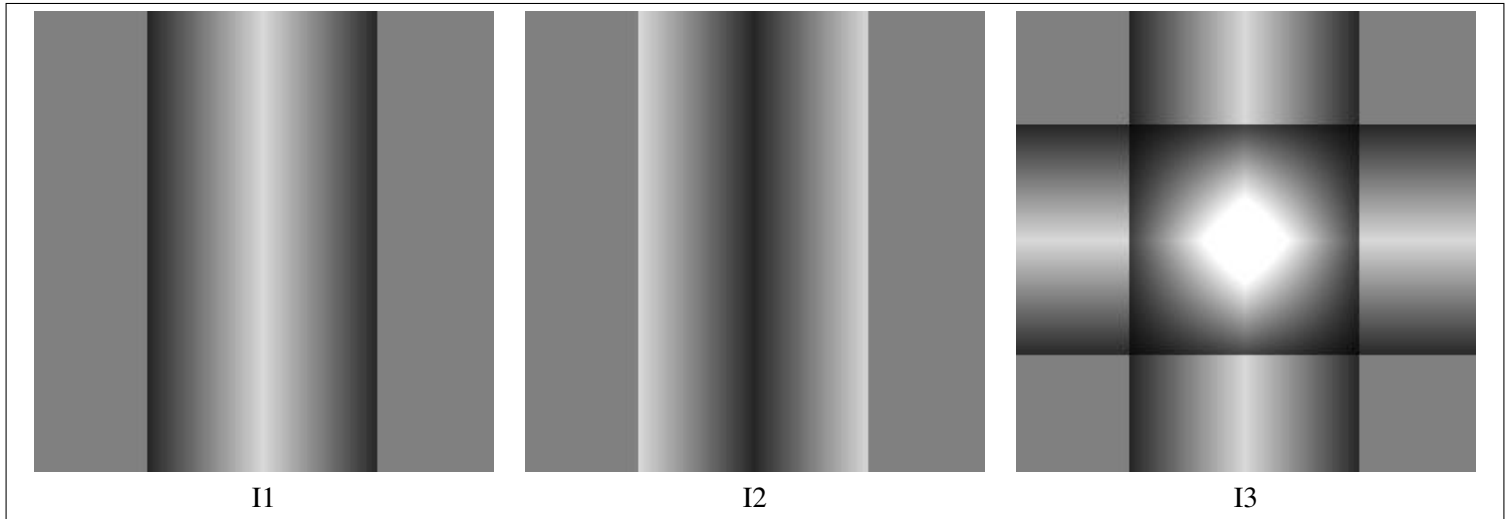


Figure 19: images de la question 17

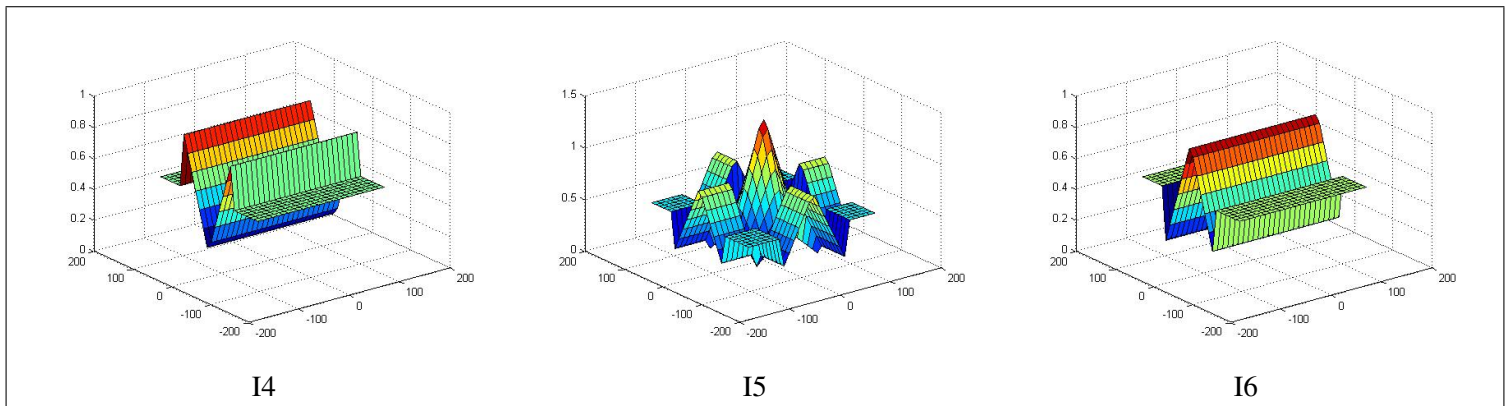


Figure 20: images de la question 17

Question 17 (42) Une image en niveaux de gris peut être affichée sous la forme d'une image mais aussi sous la forme d'une surface dans un espace à trois dimensions, les pixels blancs de l'image deviennent les points en hauteur de la surface et les pixels noirs de l'image deviennent les points en bas de la surface. On considère trois images en niveaux de gris I1, I2 et I3 représentés sur la figure 19 comme des images. Ces mêmes images sont représentées sur la figure 20 sous la forme de surface dans un espace à trois dimension.

- A. I4 est la représentation en 3D de I1.
- B. I4 est la représentation en 3D de I2.
- C. I5 est la représentation en 3D de I2.
- D. I5 est la représentation en 3D de I3.

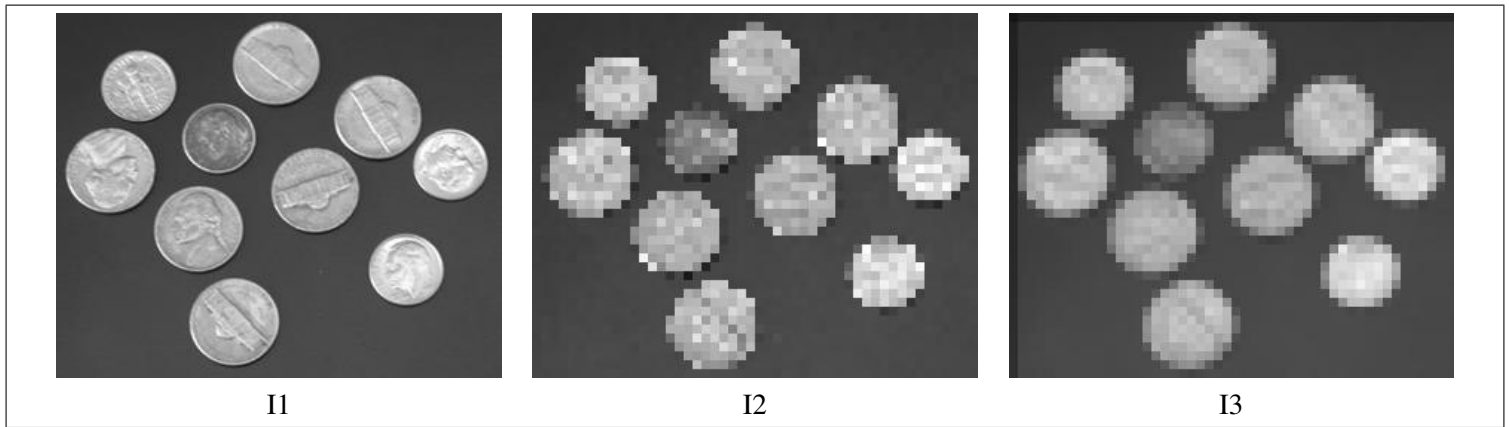


Figure 21: images de la question 18

Question 18 (4) On considère les images I1, I2, I3 de la figure 21.

- A. L'image I2 est obtenue en sous-échantillonnant puis en appliquant un filtre passe-bas sur l'image I1.
- B. L'image I3 est obtenue à partir de l'image I1, en appliquant un filtre passe-bas puis un sous-échantillonnage.
- C. L'image I2 est obtenue avec un traitement qui respecte le critère de Shannon-Nyquist.
- D. L'image I3 est obtenue avec un traitement qui respecte le critère de Shannon-Nyquist.

Question 19 (32) On considère une image couleur de taille 2×3 définie par les matrices suivantes.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0 \end{bmatrix}$$

- A. La première ligne est composée des couleurs rouge, vert, blanc.
- B. La deuxième ligne est composée des couleurs bleu, gris, noir.
- C. La première colonne est composée des couleurs bleu, rouge.
- D. La deuxième colonne est composée des couleurs blanc et gris.

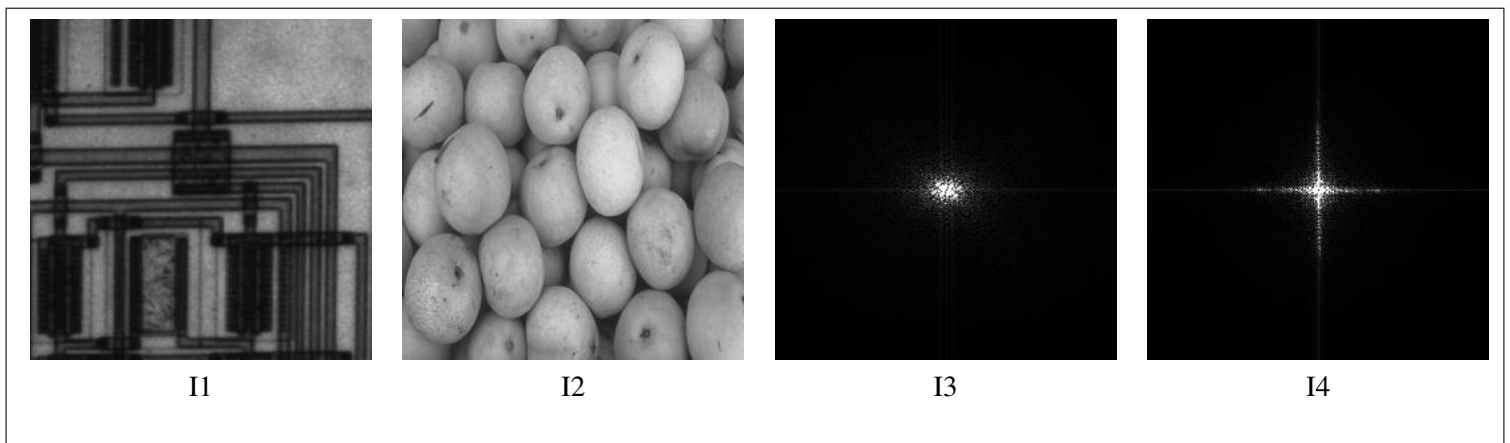


Figure 22: images de la question 20

Question 20 (8) On considère les images I1 et I2 et les spectres I3 et I4 de la figure 22. Pour rendre plus visible les spectres, lorsqu'on a calculé ceux-ci, la moyenne de l'image d'origine a été soustraite.

- A. I3 pourrait être le spectre associé à I1.
- B. I3 pourrait être le spectre associé à I2.
- C. I4 pourrait être le spectre associé à I1.
- D. I4 pourrait être le spectre associé à I2.

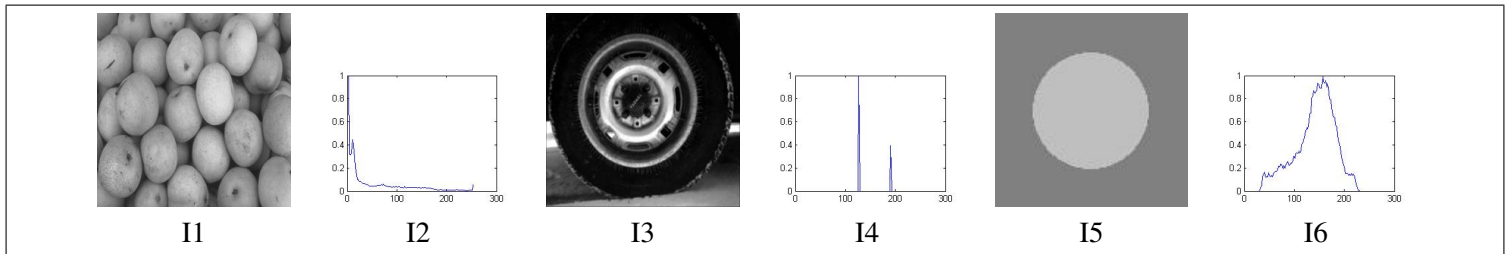


Figure 23: images de la question 21

Question 21 (9)

On considère les images et les histogrammes correspondant de la figure 23. Les images considérées sont à valeurs dans l'intervalle $[0, 255]$, où 0 correspond au noir et 255 correspond au blanc.

- A. I4 pourrait être l'histogramme de I5.
- B. I2 pourrait être l'histogramme de I1.
- C. I6 pourrait être l'histogramme de I5.
- D. I6 pourrait être l'histogramme de I1.

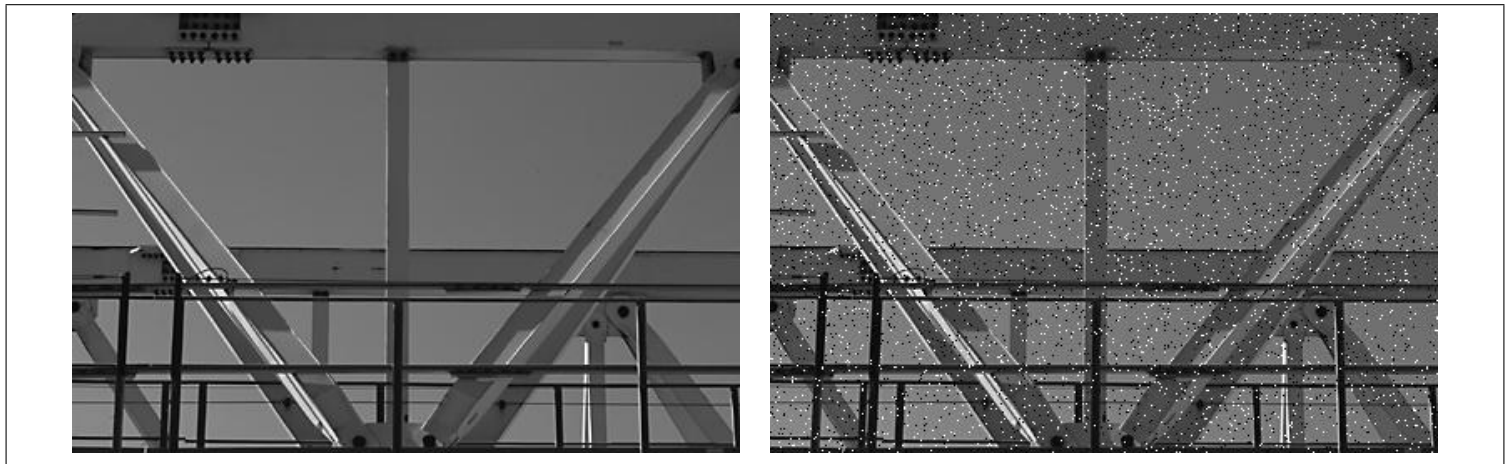


Figure 24: images I1 et I2 de la question 22

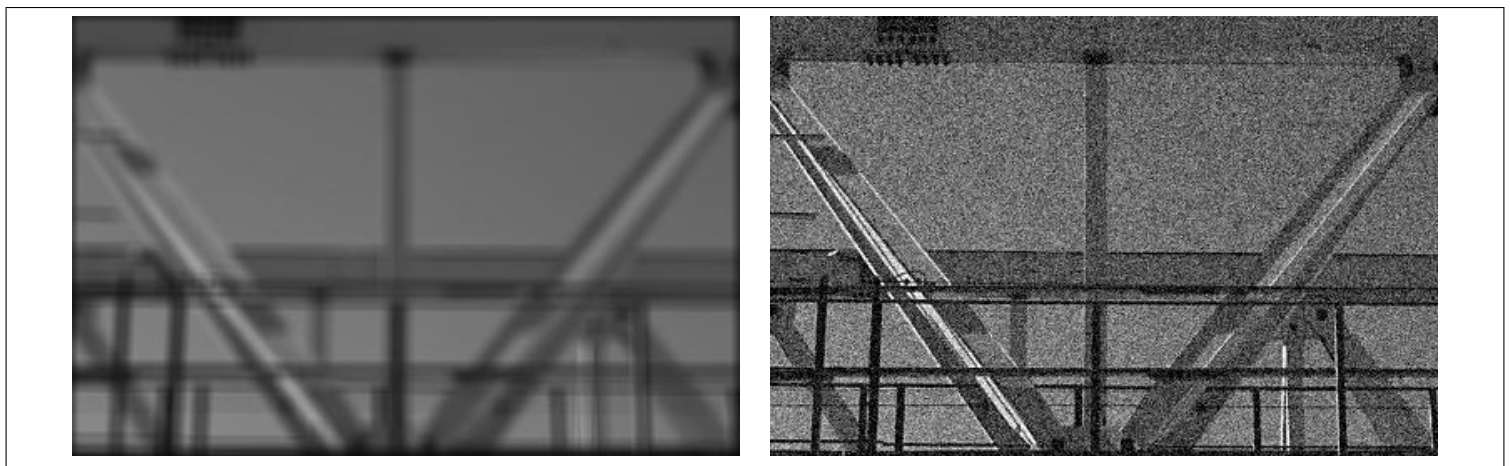


Figure 25: images I3 et I4 de la question 22

Question 22 (35) L'image I1 de la figure 24 est une image en niveau de gris représentant un portique de manutention. Les images I2, I3 et I4 des figures 24 et 25 sont obtenues à partir de I1 en appliquant trois types de bruits.

- A. I2 est probablement obtenu avec un bruit de salt & pepper.
- B. I2 est probablement obtenu avec un bruit blanc gaussien.

- C. I3 est probablement obtenu avec un bruit de quantification.
- D. I4 est probablement obtenu avec un bruit blanc gaussien.



Figure 26: images de la question 23

Question 23 (22)

On considère l'image LENA notée I1, l'image LENA déformée par du bruit de sel et de poivre notée I2 et deux images I3 et I4 obtenues à partir de cette image I2. Ces images sont représentées sur la figure 26.

- A. L'image I3 pourrait être obtenue en utilisant un filtre médian appliqué à l'image I2.
- B. L'image I3 pourrait être obtenue en utilisant un filtre moyeneur appliqué à l'image I2.
- C. L'image I4 pourrait être obtenue en utilisant un filtre moyeneur à l'image I1.
- D. L'image I4 pourrait être obtenue en utilisant un filtre médian à l'image I2.

Question 24 (27)

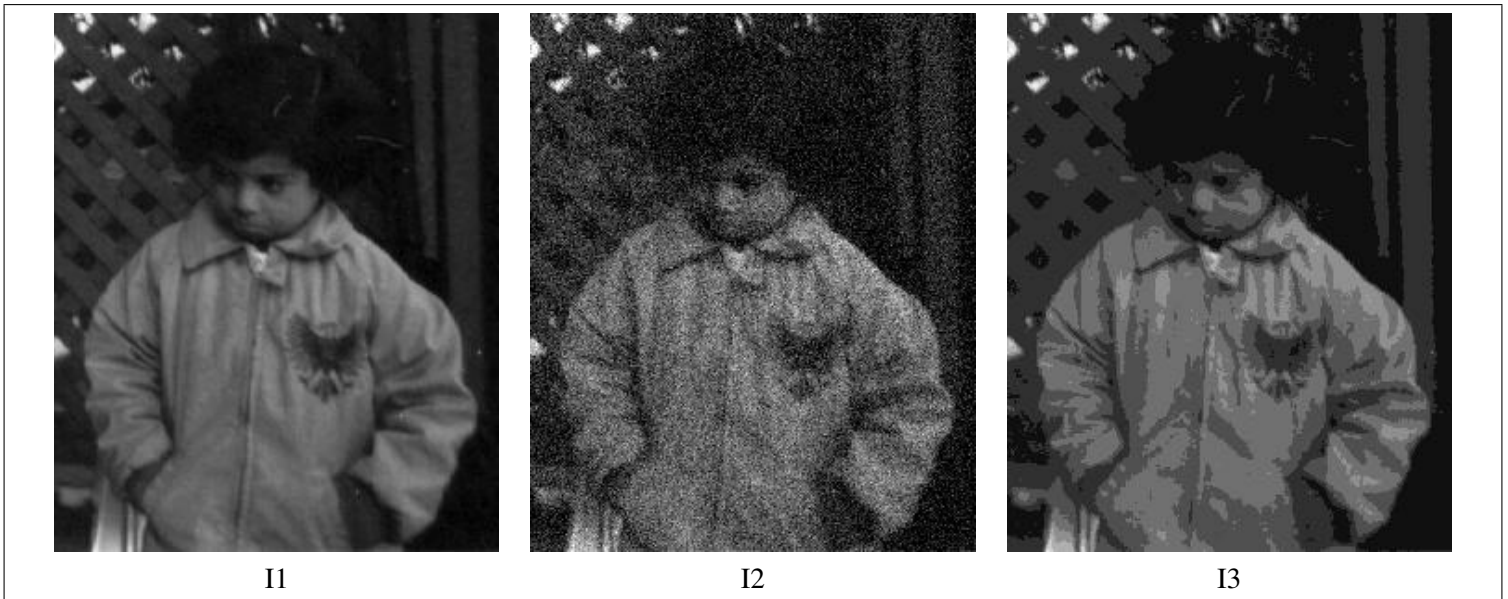


Figure 27: images de la question 24

On définit comme mesure de qualité entre deux images notées f_{mn} et g_{mn} à valeurs dans l'ensemble $\{0...255\}$ le PSNR :

$$PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{\sum_{mn} 255^2}{\sum_{mn} (f_{mn} - g_{mn})^2} \right)$$

On considère une image originale notée I1. Cette image est déformée par un bruit blanc gaussien d'écart-type σ , elle est notée I2. Cette image est aussi déformée par une quantification sur N niveaux, elle est notée I3. On mesure les PSNR suivants :

$$\begin{cases} PSNR(I1, I2) = 19.98dB \\ PSNR(I1, I3) = 29.37dB \end{cases}$$

Par ailleurs sur une calculatrice, on observe que $10^{1.998} = 99.54$ et $10^{2.937} = 864.96$.

- A. A partir du seul PSNR entre I1 et I2, on ne peut pas vraiment évaluer l'écart-type du bruit blanc gaussien qui a été ajouté.
- B. A partir du seul PSNR entre I1 et I2, on peut évaluer cet écart-type et il correspond à peu près à 10 niveaux de gris.
- C. A partir du seul PSNR entre I1 et I3, on ne peut pas vraiment évaluer sur combien de niveaux l'image a été quantifiée.
- D. A partir du seul PSNR entre I1 et I3, on peut évaluer sur combien de niveaux l'image a été quantifiée et c'est entre 8 et 9 niveaux que cette image a été quantifiée.

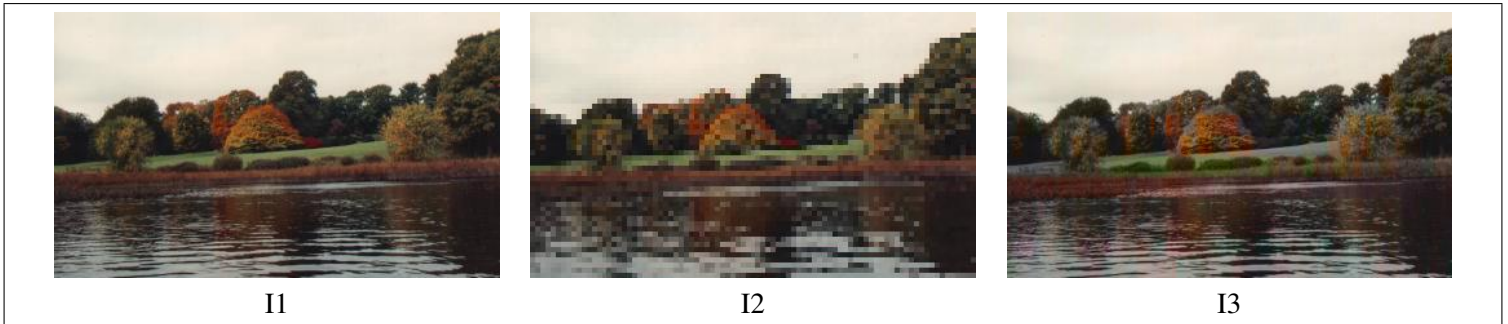


Figure 28: images de la question 25

Question 25 (28)

On considère une image originale notée I1. On compare deux techniques pour compresser cette image couleur, l'une en réduisant la résolution de la luminance et l'autre en réduisant la résolution de la chrominance. Ces déformations se sont faites ici en augmentant de façon importante la réduction de la résolution afin de rendre les défauts plus visibles.

- A. L'image I2 pourrait correspondre à une réduction de la résolution de la luminance et l'image I3 pourrait correspondre à une réduction de la résolution de la chrominance.
- B. L'image I2 pourrait correspondre à une réduction de la résolution de la chrominance et l'image I3 pourrait correspondre à une réduction de la résolution de la luminance.
- C. Les réductions de résolutions sont à peu près similaires pour les images I2 et I3.
- D. La plupart des algorithmes de compression compressent plus fortement la luminance que la chrominance.



Figure 29: images de la question 26

Question 26 (5)

On considère les images I1, I2, I3, I4 de la figure 29.

- A. L'image I3 est le résultat d'un seuillage de l'image I1.
- B. L'image I2 est une requantification de l'image I1.
- C. L'image I3 est une requantification de l'image I1.
- D. L'image I4 est le résultat d'un seuillage de l'image I1.

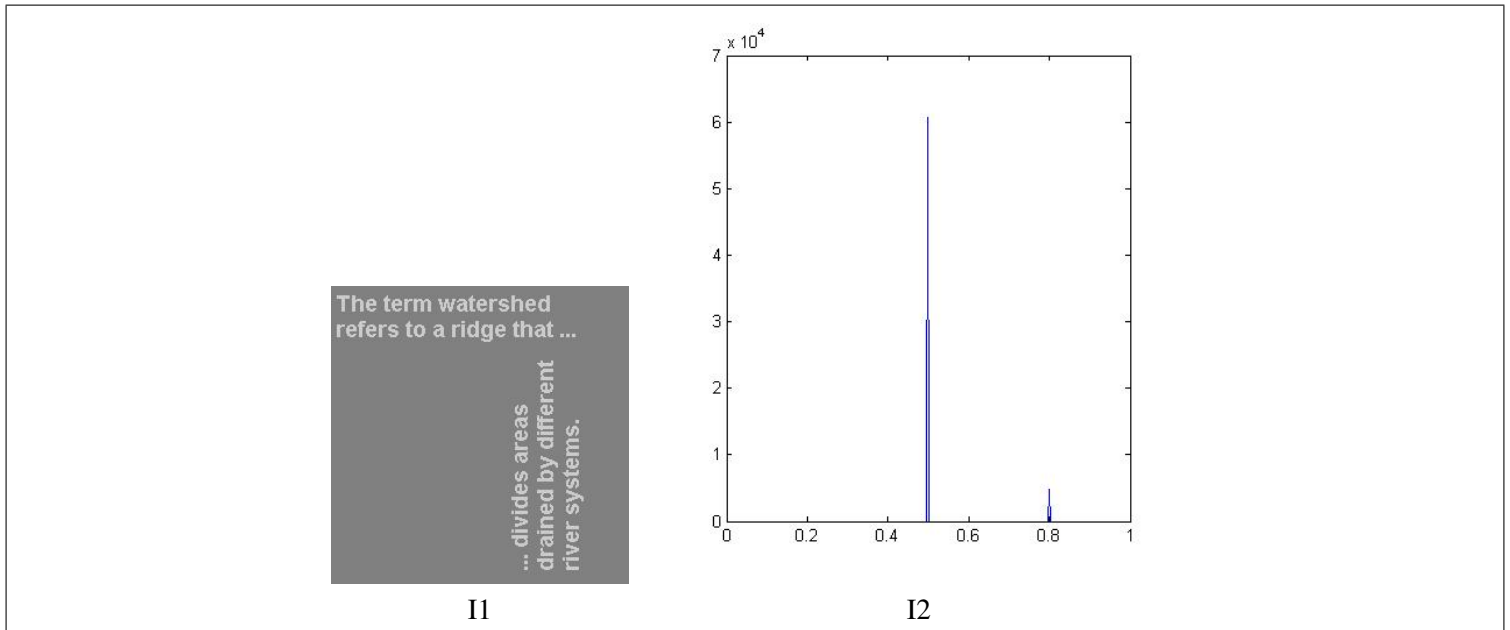


Figure 30: images de la question 27

Question 27 (14)

On considère l'image I1 et l'histogramme I2 de la figure 30. Les niveaux de gris de l'image I1 sont à valeurs dans l'intervalle $[0, 1]$, 0 représente le noir et 1 représente le blanc.

- A. Le pic à droite de l'histogramme I2 correspond au fond de l'image I1.
- B. Le pic à gauche de l'histogramme I2 correspond aux lettres contenues dans l'image I1.
- C. Avec un seuil à $s = 0.33$ on pourrait segmenter efficacement l'image et isoler les lettres.
- D. Avec un seuil à $s = 0.66$ on pourrait segmenter efficacement l'image et isoler les lettres.

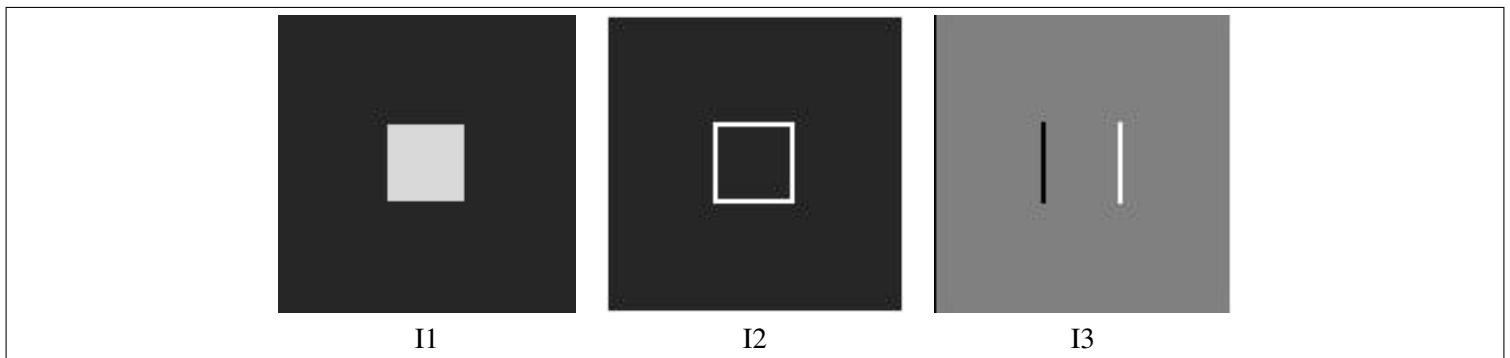


Figure 31: images de la question 28

Question 28 (20)

Les filtres de Sobel sont définis par

$$s1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad s2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & -2 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad s3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad s4 = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

On considère une image originale notée I1 et deux images de contours I2 et I3 obtenus à partir de l'image originale I1. Ces images sont représentées sur la figure 31.

- A. L'image I3 pourrait être obtenue en ajoutant la valeur absolue des résultats des filtrages de l'image originale par les quatre filtres de Sobel.
- B. L'image I2 pourrait être obtenue en ajoutant la valeur absolue des résultats des filtrages de l'image originale par un des filtres de Sobel.

- C. L'image I2 pourrait être obtenue en utilisant qu'un seul des quatre filtres de Sobel.
- D. L'image I3 pourrait être obtenue en utilisant qu'un seul des quatre filtres de Sobel.

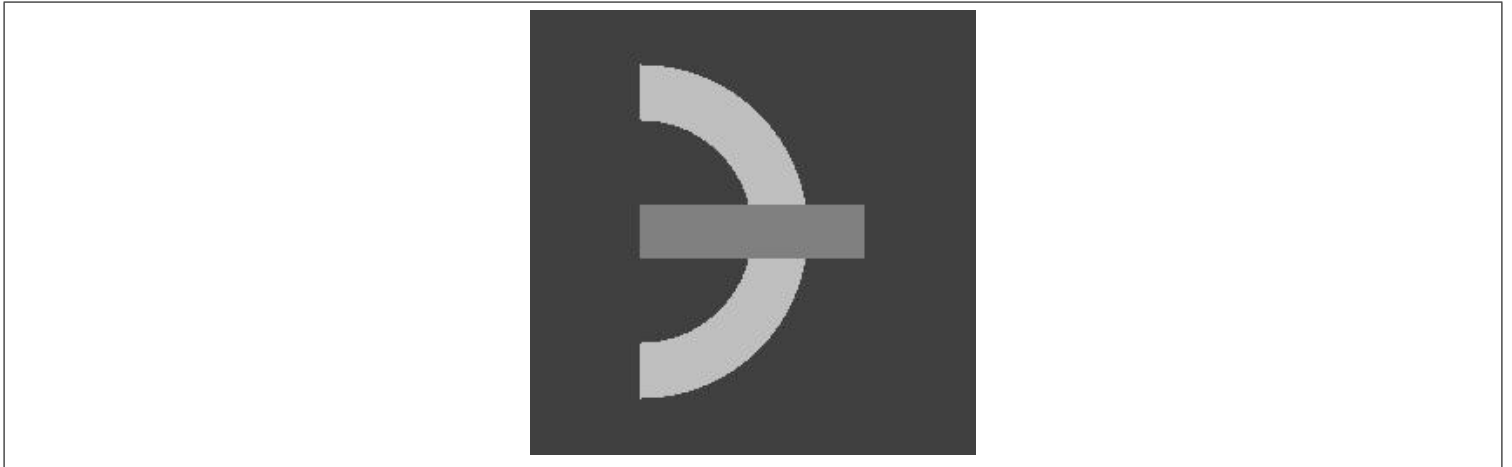


Figure 32: image I1 de la question 29

Question 29 (43) L'image I1 représentée sur la figure 32 est une image composée de régions indiquée par la teinte des pixels (gris sombre, gris et gris claire).

- A. Il y a quatre régions connexes définie dans l'image I1.
- B. Il y a trois régions connexes définie dans l'image I1.
- C. L'histogramme de I1 contient 4 pics.
- D. L'histogramme de I1 contient 3 pics.

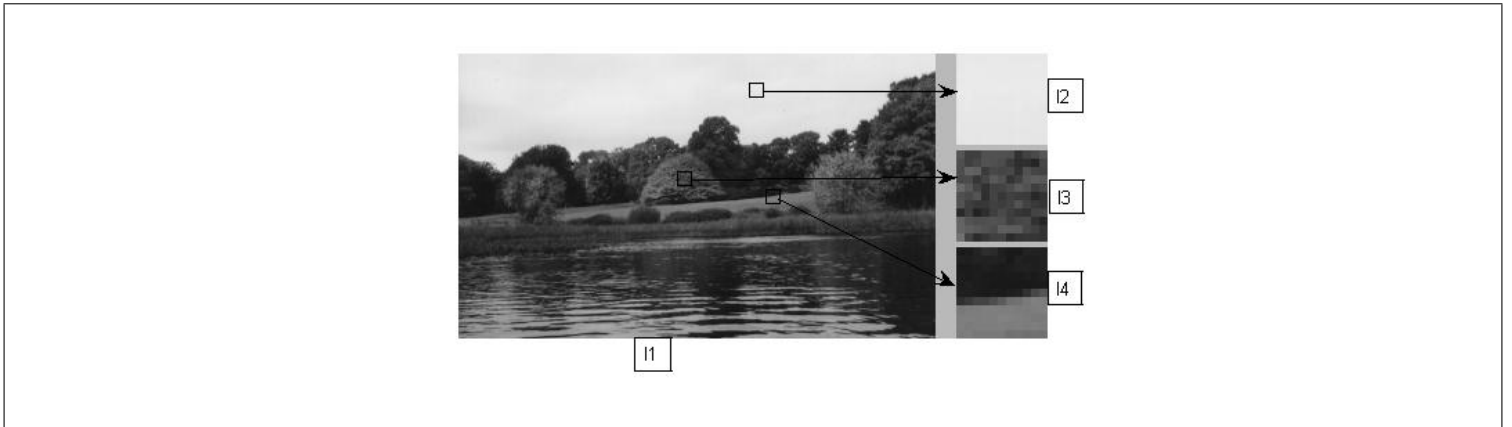


Figure 33: image I1 de la question 30

Question 30 (44) En traitement d'image on distingue les zones homogènes, les zones correspondant à un contour et les zones texturées. L'image I1 est représentée sur la gauche de la figure 33. Les images I2, I3 et I4 correspondent à des extraits de l'image I1, elles sont représentées grossies à droite de la figure.

- A. I3 est une zone correspondant à un contour.
- B. I2 est une zone homogène.
- C. I4 est une zone texturée.
- D. I4 est une zone correspondant à un contour.

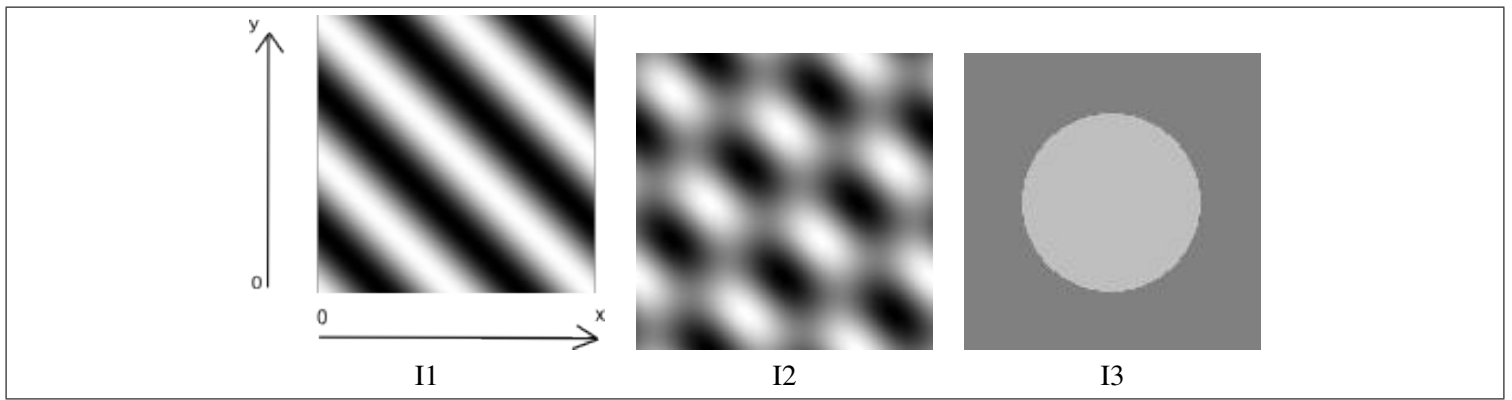


Figure 34: images de la question 31

Question 31 (1) On considère les images I1, I2, I3 de la figure 34. Le centre du répertoire est situé en bas à gauche de l'image, l'axe x est horizontal et l'axe y est vertical. Les valeurs de x, y sont contenues dans l'intervalle $[0, 1]$.

- A. L'image I2 est donnée par l'équation $f(x, y) = 0.5 + 0.5 \cos(4\pi(x + y))$.
- B. L'image I1 est donnée par l'équation $f(x, y) = 0.5 + 0.5 \cos(4\pi(x + y))$.
- C. On définit A comme l'ensemble des x, y tels que $(x - 0.5)^2 + (y - 0.5)^2 < 0.09$. L'image I3 est $f(x, y) = 0.75\mathbf{1}_A(x, y) + 0.5$.
- D. On définit A comme l'ensemble des x, y tels que $(x - 0.5)^2 + (y - 0.5)^2 < 0.09$. L'image I3 est $f(x, y) = 0.25\mathbf{1}_A(x, y) + 0.5$.

Mettre des croix dans les cases qui vous semblent vraies dans le tableau 1, 2, 3, 4.

Tableau 1	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					

Tableau 2	6	7	8	9	10
A					
B					
C					
D					

Tableau 3	11	12	13	14	15
A					
B					
C					
D					

Tableau 4	16	17	18	19	20
A					
B					
C					
D					