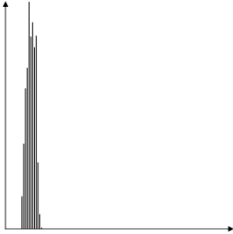



**EXERCICE 01 : (10 points)**

<p>1) Que proposez-vous pour améliorer la qualité de l'image associée à cet histogramme ?</p> <p><input type="checkbox"/> a- un recalage <input checked="" type="checkbox"/> b- une linéarisation <input type="checkbox"/> c- un passage en fausses couleurs</p>	
<p>2) Un filtre médian est plus robuste qu'un filtre « moyenneur ».</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a- vrai <input type="checkbox"/> b- faux</p>	
<p>3) Un filtre médian est plus rapide qu'un filtre « moyenneur ».</p> <p><input type="checkbox"/> a- vrai <input checked="" type="checkbox"/> b- faux</p>	
<p>4) Le codage jpeg est un codage sans perte :</p> <p><input type="checkbox"/> a- vrai <input checked="" type="checkbox"/> b- faux</p>	
<p>5) La transformée de Hough ne permet de détecter que des droites.</p> <p><input type="checkbox"/> a- vrai <input checked="" type="checkbox"/> b- faux</p>	
<p>6) L'algorithme <i>split and merge (division/fusion)</i> est un algorithme de recherche de régions dans une image.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a- vrai <input type="checkbox"/> b- faux</p>	
<p>7) L'extraction d'un contour nécessite toujours une estimation du gradient.</p> <p><input type="checkbox"/> a- vrai <input checked="" type="checkbox"/> b- faux</p>	
<p>8) Le résultat suivant a été obtenu par quelle méthode ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a- seuillage <input type="checkbox"/> b- <i>split and merge</i> <input type="checkbox"/> c- détection de contours <input type="checkbox"/> d- morphologie mathématique</p>	
<p>9) L'érosion est un amincissement.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a- vrai <input type="checkbox"/> b- faux</p>	
<p>10) La saturation indique :</p> <p><input type="checkbox"/> a- la longueur d'onde de la lumière réfléchie, ou transmise par un objet <input checked="" type="checkbox"/> b- la pureté ou intensité de la couleur <input type="checkbox"/> c- la variation d'intensité lumineuse.</p>	

<p>11) L'histogramme d'une image contient la distribution des niveaux de gris de celle-ci :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a- vrai</p> <p><input type="checkbox"/> b- faux</p>										
<p>12) Le blanc d'une image en niveaux de gris correspond à la valeur...</p> <p><input type="checkbox"/> a- 0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> b- 255</p>										
<p>13) Le masque ci-contre correspond à un masque de :</p> <p><input type="checkbox"/> a- Prewitt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> b- Sobel</p> <p><input type="checkbox"/> c- Huffman</p> <p><input type="checkbox"/> d- ou Gaussien</p> <p>A quoi sert-il ? <b>Calcul du gradient d'une image.</b></p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">-1</td> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">-2</td> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">-1</td> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">1</td> </tr> </table>	-1	0	1	-2	0	2	-1	0	1
-1	0	1								
-2	0	2								
-1	0	1								
<p>14) Pour déterminer le gradient d'intensité d'une image, on peut :</p> <p><input type="checkbox"/> a- faire un histogramme des niveaux de gris.</p> <p><input type="checkbox"/> b- utiliser le Laplacien</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> c- utiliser les masques de Sobel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d- utiliser la différence entre le niveau de gris du pixel et de ses voisins « ouest » et « nord »</p>										
<p>15) La transformation de Hough</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a- sert à trouver les segments de points de contour</p> <p><input type="checkbox"/> b- procède par balayage avec un masque 3*3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> c- comporte une phase de "vote"</p> <p><input type="checkbox"/> d- utilise le Laplacien</p>										
<p>16) Pour rehausser le contraste d'une image</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a- on peut utiliser le Laplacien</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> b- on peut utiliser le gradient</p> <p><input type="checkbox"/> c- on peut faire une dilatation morphologique</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d- on peut manipuler l'histogramme via une LUT</p>										
<p>17) Un filtre médian NxN</p> <p><input type="checkbox"/> a- permet de détecter les contours</p> <p><input type="checkbox"/> b- est beaucoup plus rapide qu'un gradient</p> <p><input type="checkbox"/> c- est surtout utilisé, contrairement aux filtres linéaires, pour diminuer les bruits additifs</p> <p><input type="checkbox"/> d- n'est utilisable que si N est pair</p>										
<p>18) L'égalisation d'histogramme</p> <p><input type="checkbox"/> a- permet d'avoir rigoureusement le même nombre de pixels pour chaque niveau de gris</p> <p><input type="checkbox"/> b- nous oblige à affecter des niveaux de gris différents à des pixels de même niveau de gris</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> c- augmente en général le contraste</p> <p><input type="checkbox"/> d- diminue en général le contraste</p>										
<p>19) L'érosion d'une image binaire (fond=0, forme=1)</p> <p><input type="checkbox"/> a- conserve globalement le nombre de pixels à 1</p> <p><input type="checkbox"/> b- conserve globalement le nombre de pixels à 0</p> <p><input type="checkbox"/> c- fait apparaître les détails de l'image</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d- si elle est précédée d'une dilatation, ne redonne pas forcément l'image de départ</p>										
<p>20) Un filtre linéaire « moyenneur » appliqué à une image</p> <p><input type="checkbox"/> a- permet de détecter les contours</p> <p><input type="checkbox"/> b- supprime le bruit impulsionnel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> c- diminue le contraste aux points de contour</p> <p><input type="checkbox"/> d- augmente le contraste aux points de contour</p>										

**EXERCICE 02 : (6 points)**

Différents filtres spatiaux, numérotés de 1 à 6, ont été appliqués à une image de test et ont donné les images résultantes identifiées de A à F. Retrouver les correspondances et pour chacune, justifier les réponses.

1. $\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	2. $\frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	3. $\frac{1}{16} \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ -2 & -12 & -2 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$
4. $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	5. $\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	6. $\hat{f}(x, y) = \text{median}_{(s,t) \in S_{xy}} \{g(s, t)\}$

Pour le filtre 6, la taille de  $S_{xy}$  est 3x3.

1) → F	<b>Filtre de Prewitt ou masque gradient, permet de détecter les contours horizontaux dans l'image.</b> <b>Note :</b> Les questions 1 a été annulée à cause de l'erreur de frappe commise (le pixel central est un 1 au lieu de 0).
2) → D	<b>Filtre Gaussien de taille 3x3, permet de lisser l'image et donc génère un léger flou.</b>
3) → A	<b>Filtre passe haut construit à partir d'un filtre gaussien, permet de détecter les contours dans l'image.</b>
4) → C	<b>Filtre de Prewitt ou masque gradient, permet de détecter les contours verticaux dans l'image.</b>
5) → B	<b>Filtre passe bas de type moyenneur, de taille 35x35, permet de lisser l'image et donc génère un flou considérable dans l'image.</b>
6) → E	<b>Filtre médian de taille 3x3 permet de supprimer le bruit sel et poivre lorsque sa probabilité d'occurrence n'est pas très élevée, comme dans les régions rectangulaires à droite dans l'image de test.</b>

Image de test

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	15	1	1	1	20	30	40	50	1
1	20	1	1	1	1	1	1	1	1
1	40	1	1	1	1	1	1	1	1
1	30	1	25	35	1	1	1	1	1
1	25	1	45	55	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	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,1
-2,1	-3,3	-2,4	-1,5	-2,7	-5,7	-8,8	-11,3	-10,1	-4,3
-4,2	-14,4	-4,4	-1,5	-3,9	-19,4	-30,5	-40,5	-43,1	-7,4
-6,9	-22,4	-7,2	-1,5	-2,7	-5,7	-8,8	-11,3	-10,1	-4,3
-9,1	-36,8	-10,9	-6,6	-7,3	-3,6	-1,5	-1,5	-1,5	-1,3
-8,8	-31,1	-14,8	-32,6	-39,5	-9,1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,3
-6,1	-23,1	-13,3	-46,4	-53,3	-10,4	-1,5	-1,5	-1,5	-1,3
-2,8	-4,5	-5,8	-10,4	-11,0	-4,9	-1,5	-1,5	-1,5	-1,3
-1,3	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,3
-1,1	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,1

**A**

2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
14	14	14	0	19	48	87	117	88	49
19	19	19	0	0	0	0	0	0	0
25	25	25	0	-19	-48	-87	-117	-88	-49
10	10	34	58	58	34	0	0	0	0
-15	-15	29	98	98	54	0	0	0	0
-29	-29	-53	-58	-58	-34	0	0	0	0
-24	-24	-68	-98	-98	-54	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2

**C**

0	1	1	1	1	1	1	1	1	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
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	25	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	1	1	1	1	1	1	1	1	0

**E**

0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4
2,2	2,6	2,6	1,0	3,1	6,3	10,7	14,0	10,8	6,1
4,3	4,7	4,7	1,0	3,1	6,3	10,7	14,0	10,8	6,1
8,7	9,0	9,0	1,0	3,1	6,3	10,7	14,0	10,8	6,1
10,3	10,7	13,3	7,4	7,4	4,8	1,0	1,0	1,0	0,7
10,9	11,2	18,8	18,3	18,3	10,8	1,0	1,0	1,0	0,7
6,6	6,9	14,4	18,3	18,3	10,8	1,0	1,0	1,0	0,7
3,3	3,7	8,6	11,9	11,9	7,0	1,0	1,0	1,0	0,7
0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7
0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4

**B**

0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6
1,6	2,8	1,9	1,0	2,2	5,2	8,3	10,8	9,6	3,8
3,7	6,9	3,9	1,0	3,4	9,4	15,5	20,5	18,1	6,9
6,4	12,4	6,7	1,0	2,2	5,2	8,3	10,8	9,6	3,8
8,6	16,8	10,4	6,1	6,8	3,1	1,0	1,0	1,0	0,8
8,3	16,1	14,3	20,1	22,0	8,6	1,0	1,0	1,0	0,8
5,6	10,6	12,8	23,9	25,8	9,9	1,0	1,0	1,0	0,8
2,3	4,0	5,3	9,9	10,5	4,4	1,0	1,0	1,0	0,8
0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8
0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6

**D**

3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
15	15	15	1	20	49	88	118	89	50
20	34	20	1	1	20	30	40	50	1
26	45	26	1	-18	-47	-86	-116	-87	-48
11	50	35	59	59	35	1	1	1	1
-14	15	30	123	133	55	1	1	1	1
-28	-4	-52	-13	-3	-33	1	1	1	1
-23	-23	-67	-97	-97	-53	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1

**F**

### **EXERCICE 03 : (4 points)**

Lors de son acquisition, une image est dégradée par un bruit additif gaussien. Ensuite, lors de sa transmission, un bruit de type sel et poivre de probabilité  $p=0.15$  s'ajoute à l'image dégradée.

1. On propose de filtrer l'image moyennant une composition d'un filtre gaussien suivi d'un filtre médian. Quel est le résultat d'une telle séquence de filtres sur l'image ?

**Premièrement, l'application d'un filtre gaussien va lisser l'image et donc va également diffuser le bruit sel et poivre. Ensuite, le filtre médian ne sera plus aussi efficace sur le bruit sel et poivre puisque ce dernier a été lissé. Il en résultera une image dégradée.**

2. Une deuxième option consiste à filtrer l'image moyennant une composition d'un filtre médian suivi d'un filtre gaussien. Quel est le résultat d'une telle séquence de filtres sur l'image ?

**Premièrement, l'application d'un filtre médian va éliminer le bruit sel et poivre. Ensuite, le filtre gaussien lissera l'image et le bruit gaussien. Le résultat sera une image débruitée.**

3. Des deux séquences de filtrage précédentes, laquelle vous semble la plus appropriée ? Justifier.

**La deuxième séquence semble la plus appropriée puis qu'elle permet d'obtenir une image avec beaucoup moins de bruit et donc de meilleure qualité.**