



Nom et Prénom :BOUKLI HACENE Ismail.....

Question de cours :(8 pts)

1. Cités les principaux traitements d'images réalisés en radiologie ? (2,5pts)

Les principaux traitements réalisés sont :

- Changement de niveau de gris (différencier les organes de densité proche).
- Changement de contraste et de la luminosité (amélioration de la qualité)
- Application de filtre de convolution pour la détection de contour
- Application de fonctions mathématiques (exponentiel,log,carré ;etc..)
- Application de zoom sur l'image sans déformation.

2. Définir l'espace couleur suivant : LAB ? (1,5 pts)

L'espace $L^* a^* b^*$ est basé sur le modèle des couleurs opposées. La variable L^* mesure la luminance (l'opposition noir-blanc) par une valeur entre 0 (noir) et 100 (blanc). La variable a^* mesure l'opposition rouge-vert par une valeur entre -100 et +100, a^* est positif si la couleur contient du rouge, négatif si la couleur contient du vert et nulle si aucun des deux, La variable b^* mesure l'opposition jaune-bleu par une valeur entre -100 et +100, b^* est positif si la couleur contient du jaune, négatif si la couleur contient du bleu et

3. Quels sont les rôles de ces deux fonctions mathématiques (fonction logarithmique & la fonction exponentielle) en traitement d'images ? (2pts)

Fonction Logarithmique pour augmenter la luminosité des régions sombres et diminuer le contraste des régions claires.

Fonction exponentielle pour diminuer la luminosité et augmenter le contraste des régions claires et diminuer le contraste des régions sombres.

4. Donner le principe du Filtre de Nagao ? **Filtre de Nagao c'est un filtre à fenêtres adaptatives (Fenêtre de 5x5 entourant le pixel central). (1pts)**

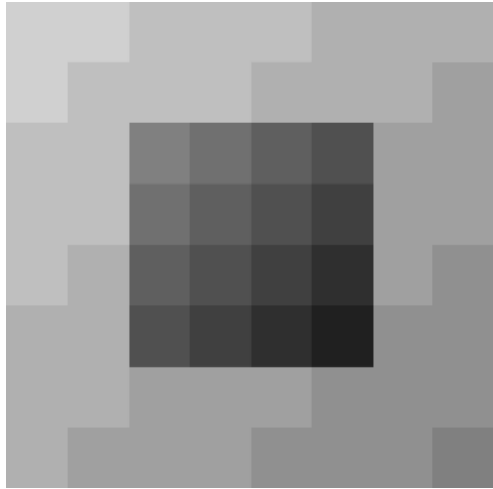
On définit 9 fenêtres toutes de 9 pixels, Sur chaque fenêtre on mesure la moyenne m et la variance σ des NG. À la fin, On remplace le pixel central par la valeur moyenne de la fenêtre dont la variance est la plus faible.

5. Proposez une chaine complète de traitement d'image (de l'acquisition à la décision) ? (1pts)

Acquisition –prétraitement-segmentation-extraction de caractéristiques-classification.

Exercice : (12 pts)

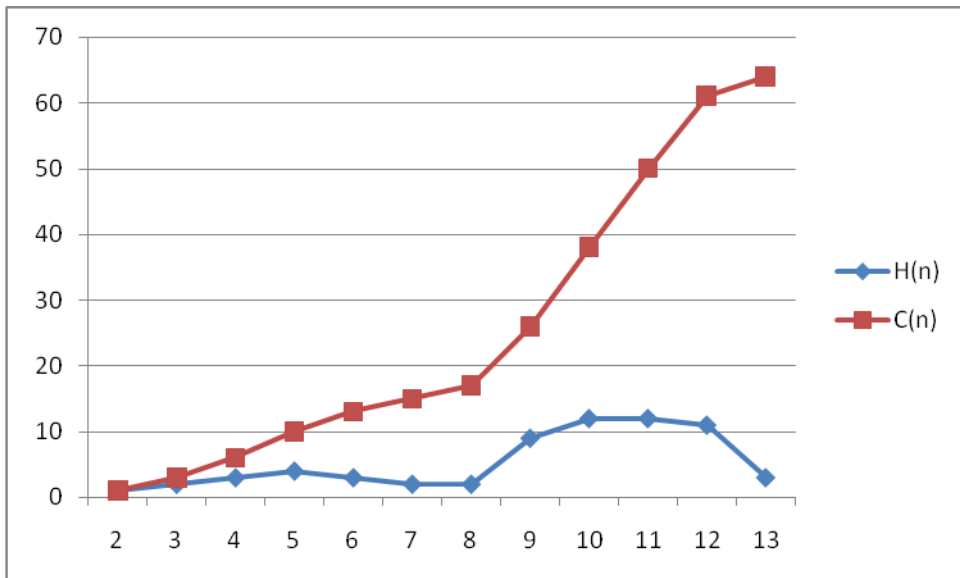
Soit l'image à niveau de gris de taille 8*8 pixels codé sur 4 bits de la figure ci-dessous. Cette image représente une forme rectangulaire sur un fond.



	0	1	2	3	4	5	6	7
0	13	13	12	12	12	11	11	11
1	13	12	12	12	11	11	11	10
2	12	12	8	7	6	5	10	10
3	12	12	7	6	5	4	10	10
4	12	11	6	5	4	3	10	9
5	11	11	5	4	3	2	9	9
6	11	11	10	10	10	9	9	9
7	11	10	10	10	9	9	9	8

1. Représenter l'histogramme $H(n)$ et l'histogramme cumulé $C(n)$ où n est le niveau de gris de cette image. Tracer ces histogrammes. (2pts) + (1pts)

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
H(n)	1	2	3	4	3	2	2	9	12	12	11	3
C(n)	1	3	6	10	13	15	17	26	38	50	61	64



2. Un bruit est ajouté à cette image **I** tel que : $I(2,2) = 100$ et $I(5,5) = 0$,
 - Quel type de ce bruit ? Ce bruit est de type poivre et sel (impulsionnelle). **(0.5pts)**

3. Soit $H1$ le filtre de convolution définis par le noyau suivant :

$H1 =$

-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

- Quel type de filtre correspond ce filtre et quel est son utilité ?
 C'est un masque de prewit. Il est utilisé pour la détection de contours horizontaux (gradient horizontal) **(1pts)**
 - Calculer le module pour le pixel central de l'image **I** en coordonnées (3,4) au moyen de $H1$? après calcule, le module pour le pixel central (5) = $6 * 2^{1/2} = 8.48$ **(1 pts)**
4. Appliquer un filtre moyennner et le filtre médian de taille 3×3 sur les pixels de l'image **I** bruité (juste sur les valeurs encadrées) **(3pts)**

Filtre moyennneur :

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	13	13	12	12	12	11	11	11
1	13	12	12	12	11	11	11	10
2	12	12	11	7	6	5	10	10
3	12	12	7	7	5	4	10	10
4	12	11	6	5	4	5	10	15
5	11	11	5	4	3	0	9	9
6	11	11	10	10	10	9	9	9
7	11	10	10	10	9	9	9	8

Filtre médian :

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	13	13	12	12	12	11	11	11
1	13	12	12	12	11	11	11	10
2	12	12	12	7	6	5	10	10
3	12	12	7	6	5	4	10	10
4	12	11	6	5	4	4	10	15
5	11	11	5	4	3	0	9	9
6	11	11	10	10	10	9	9	9
7	11	10	10	10	9	9	9	8

5. Quel est le meilleur résultat entre les deux ? Justifier votre réponse. **(0.5pts)**
 Le bruit est étalé dans le filtre moyennneur par contre le filtre médian supprime le bruit

Le **filtre médian** est meilleur par rapport au filtre moyenneur cela est justifié par le fait que le **type de bruit** correspond au **bruit poivre et sel**.

6. Le contour de l'image I de coordonnées (3,3) n'est pas clair, nécessitent un rehaussement. Proposer une méthode de rehaussement de contraste sur cette portion de l'image I au voisinage de 4 ? (1pts)

Soustraction à l'image initiale d'une proportion de son Laplacien

$$B(i, \varphi) = A(i, \varphi) - \lambda \nabla^2 A(i, \varphi)$$

15	7	6
7	6	5
6	5	4

15	7	6
7	6	5
6	5	4

pour $\lambda=1$ $B(i, j) = 6 - (1 \times 7 + 1 \times 5 + 1 \times 5 + 1 \times 7 - 4 \times 6) = 6$

7. Appliquer la compression RLE après la transformation de ZIG-ZAG sur la portion rectangulaire de l'image I (sans bruit) et calculer le taux de compression ? (2 pts)

1	8	2	7	3	6	4	5	3	4	2	3	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 : 14 octets

Taux de compression T:

Taille de l'image = $4 \times 4 \times 4 = 64$ octets,

$$T = 64 / 14 = 4,57$$