

# MID423 : Traitement d'Images

## TP2 : Filtres Spatials

### Fonctions Matlab :

#### **imnoise() :**

J = imnoise(I,TYPE,...) ajoute un bruit à une image d'intensité I. Le type de bruit est spécifié par une chaîne de caractères qui peut prendre une des valeurs suivantes :

'gaussian' : bruit blanc Gaussian avec une moyenne et une variance constantes

'localvar' : bruit blanc Gaussian avec une moyenne nulle et une variance dépendante de l'intensité.

'poisson'      bruit de type poisson

'salt & pepper'    bruit de type sel et poivres (bruit impulsionnel) avec un pourcentage p

'speckle'      bruit multiplicative

#### **imfilter() :**

J=imfilter(I,H) : permet de calculer la convolution de l'image I par le filtre de masque H.

#### **fspecial() :**

H = fspecial(TYPE) crée le masque d'un filtre H à deux dimensions de type TYPE.

Les valeurs possible pour TYPE sont :

'average'    filtre moyenne

'disk'      filtre moyenne circulaire

'gaussian'    filtre Gaussien passe-bas

'laplacian'    filtre laplacien.

'log'      Laplacien du filtre Gaussien

'motion'    filtre du mouvement

'prewitt'    filtre de Prewitt

'sobel'    filtre de Sobel

#### **medfilt2() :**

J = medfilt2(I,[M N]) applique le filtre médian sur l'image I. La taille du masque du filtre est donnée par le vecteur [M N]. Par défaut, le vecteur est de taille 3x3.

## Partie I

### Exercice 1

Ouvrir l'image cameraman.tif (image I).

1. Ajouter à l'image un bruit blanc Gaussien de variance  $\sigma^2 = 0.01$ . Afficher sur la même figure l'image originelle et l'image bruitée I2. Faire varier  $\sigma^2$  et commenter.
2. Ajouter à l'image I un bruit poivre et sel avec un pourcentage  $p = 0.05$  de pixels. Afficher sur la même figure l'image originelle et l'image bruitée I3. Faire varier  $p$  et commenter.
3. Afficher sur une même figure les images I, I2, et I3. Comparer les effets des deux dégradations et commenter.

## Partie II

### Exercice 1 :

Lire l'image (cameraman.tif). Ajouter un bruit de type gaussien d'écart type  $\sigma = 0.01$ . Appliquer sur l'image obtenue un lissage moyenne de taille 5x5 puis un lissage par le masque de taille 5x5 suivant :

1	2	3	2	1
2	4	6	4	2
3	6	9	6	3
2	4	6	4	2
1	2	3	2	1

le facteur de normalisation étant  $1/81$ .

1. Comparer visuellement les deux résultats.
2. Faire la comparaison par soustraction des deux images
3. Conclusion et justification des résultats

### Exercice 2 :

1. Lire une image (cameraman.tif). Ajouter un bruit de type sel et poivre avec un pourcentage  $p = 0.05$  puis appliquer un lissage par moyenne de différente taille (3x3, 5x5, ...) et faire une étude qualitative (visuelle) et quantitative par la mesure du PSNR

(Peak Signal to Noise Ratio). Tracer le PSNR en fonction de la taille du filtre. Est ce que le résultat est différent si on applique un lissage par moyenne plusieurs fois ?

2. Faire le même travail de la question 1 en utilisant les filtres gaussien et médian.

3. Faire le même travail des questions 1 et 2 en ajoutant à l'image originale des bruits de type gaussien et speckle.

Que peut on dire qualitativement et quantitativement des avantages et inconvénients de ces méthodes ?

**Remarque :** Le PSNR est comme suite

$$MSE = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i, j) - K(i, j)]^2$$

The PSNR is defined as:

$$\begin{aligned} PSNR &= 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{MAX_I^2}{MSE} \right) \\ &= 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{MAX_I}{\sqrt{MSE}} \right) \end{aligned}$$

sous matlab le PSNR est calculé  $p = \text{psnr}(I, I\text{-ref})$ .

Le PSNR est utile pour mesurer la proximité de l'image débruitée par rapport à l'originale au niveau du signal, il ne prend pas en compte la qualité visuelle de reconstruction et ne peut être considéré comme une mesure objective de la qualité visuelle d'une image. On considère en général qu'un excellent débruitage offre un PSNR d'au moins 20 dB.