

	Section	2ème année Génie des Télécommunications	Année Universitaire :
	Matière	TP Traitement et Codage Image	2021 – 2022

TP N°2 : Traitement Filtrage d'images
--

Introduction:

Nous entendons par filtrage la réduction et l'élimination des distorsions introduites (bruit) par le système ayant servi à acquérir l'image. Ceci est afin d'obtenir une image qui soit la plus proche possible de l'image idéale qui aurait été obtenue si le système d'acquisition était parfait.

Durant ce Tp, vous allez survoler certains filtres d'images allant des filtres linéaires (passe-bas et passe-haut) jusqu'aux filtres non linéaires tels que le filtre médian. L'environnement Jupyter Notebook riche en fonctions, nous a permis de visualiser les images filtrées, observer les différences par rapport à l'image d'origine et les interpréter.

Partie I : filtrage passe-bas

1. Filtrage moyennneur

a. Principe :

Le filtre moyennneur est un filtre passe-bas. En l'appliquant sur l'image, celle-ci devient floue et plus particulièrement les contours. Ce filtre sert à éliminer les dégradations locales de faibles dimensions. Son principe est de remplacer chaque pixel par la moyenne des valeurs des pixels adjacentes et du pixel central. Il pourrait y avoir plusieurs tailles de masque 3×3 , 5×5 et 7×7 qui définissent des filtres moyenneurs différents.

```
%matplotlib inline
from matplotlib import pyplot as plt
import numpy as np
from skimage import data
from skimage import filters
from scipy import ndimage
```

b. Questions:

- Utiliser la fonction `ndimage.convolve`` pour effectuer un filtrage moyennneur de l'image cameraman.
- Utiliser respectivement des noyaux de dimension 3×3 , 5×5 et 7×7
- Comparer les résultats et interpréter l'effet du filtre moyennneur.

2. Filtrage médian

a. Principe:

Le filtre médian est un filtre non linéaire. Il permet d'atténuer certains types de bruits en dégradant très peu les contours. Il est efficace pour éliminer les bruits qui affectent seulement un petit nombre de pixels. Son principe est d'affecter à un pixel la valeur médiane des intensités dans son voisinage.

b. Questions:

Utiliser la fonction `ndimage.median_filter` pour effectuer ce filtrage.

- Appliquer un filtre médian de 3x3 et de 7x7.
- Comparer et interpréter l'effet du filtre médian

Utiliser la fonction `np.random.randint(salt_value, size=(M, N))` pour ajouter un bruit impulsionnel à la matrice de l'image cameramen, avec `salt_value = 50`.

- Appliquer un filtre moyenneur de 3x3 sur l'image bruitée.
- Comparer les résultats du filtre moyenneur et du filtre médian.

3. Filtrage gaussien

a. Principe:

Le filtre gaussien est un filtre passe-bas dont la réponse impulsionnelle est une fonction gaussienne. Mathématiquement, ce filtre modifie le signal entrant par une convolution avec une fonction gaussienne. Comme pour le filtre moyenneur, nous distinguons entre le filtre gaussien 3 x 3 et le filtre gaussien 5 x 5...

b. Questions:

Le filtrage gaussien peut être effectué en utilisant la commande `filters.gaussian`

- Appliquer un filtre gaussien à l'image cameraman pour **sigma = 1**, **sigma = 3** et **sigma = 5**.
- Comparer et interpréter l'effet du filtre gaussien

Partie II : Filtrage passe-haut

a. Principe:

Un filtre passe-haut réalise l'opération complémentaire de celle obtenue avec les filtres passebas.

Il permet alors d'atténuer les basses fréquences et faire passer les hautes fréquences. Son utilisation principale est la détection de contours.

b. Questions:

Filtrer l'image cameraman par un filtre passe-haut ayant comme noyau:

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

- Appelons le résultat *IPH*
- Filtrer la même image par un filtre passe-bas (moyenne 3x3). Appelons le résultat *IPB*
- Comparer les images *IPH* et (*originale* - *IPB*)
- Pour $A = 1.1, 1.2$ et 1.5 , comparer *IPH* avec l'image *IHB* calculée de la manière suivante:

$$IHB = (A - 1)(originale) + IPH$$