

TP 4 : Filtrage Spatial et Fréquentiel

1- Filtrage Spatial

```
>> clear;
>> X = imread('coins.png');
>> f = ones(5,5) / 25;
>> Y = imfilter(X,f);
>> imshow(X), title('Original Image');
>> figure, imshow(Y), title('Filtered Image');
>> f = ones(10,10) / 100;
>> Y = imfilter(X,f);
>> imshow(X), title('Original Image');
>> figure, imshow(Y), title('Filtered Image');
>> clear f;
>> f = [-1 0 1];
>> Y = imfilter(X,f);
>> imshow(X), title('Original Image');
>> figure, imshow(Y), title('Filtered Image');
>> clear;
>> X = imread('eight.tif');imshow(X);
>> Z = filter2(fspecial('average',3),Y)/255;figure, imshow(Z);
>> W = medfilt2(Y,[3 3]);figure, imshow(W);
>> h = fspecial('gaussian', [16 16], 1.5);
>> Z = filter2(h,Y)/255;figure, imshow(Z);
>> clear h;
>> h = fspecial('gaussian', [9 9], 0.5);
>> Z = filter2(h,Y)/255;figure, imshow(Z);
```

2- Filtrage Fréquentiel

Soit le code suivant représentant les différentes étapes nécessaires au filtrage fréquentiel en utilisant la transformée de fourrier discrète :

% Application du Filtre Fréquentiel Passe Bas Ideal 1:0

```
clc;
close all;
X = imread('pout.tif');
ss=size(X);
X(512,512)=0;
figure;
imshow(X);
Z = fft2(X);
```

```
D0=40;
enrg=0;
R=real(Z);
I=imag(Z);
energy=0;
for u=1:512
    for v=1:512

        D(u,v)=sqrt(((u-256)^2)+((v-256)^2));

        if D(u,v)<= D0
            H(u,v)=1;

        else
            H(u,v)=0;

        end;

    end;
end;

RR(257:512,257:512)=R(1:256,1:256);
RR(1:256,1:256)=R(257:512,257:512);
RR(1:256,257:512)=R(257:512,1:256);
RR(257:512,1:256)=R(1:256,257:512);

II(257:512,257:512)=I(1:256,1:256);
II(1:256,1:256)=I(257:512,257:512);
II(1:256,257:512)=I(257:512,1:256);
II(257:512,1:256)=I(1:256,257:512);

figure;imshow(RR);figure;imshow(II);

R(257:512,257:512)=RR(1:256,1:256);
R(1:256,1:256)=RR(257:512,257:512);
R(1:256,257:512)=RR(257:512,1:256);
R(257:512,1:256)=RR(1:256,257:512);

I(257:512,257:512)=II(1:256,1:256);
I(1:256,1:256)=II(257:512,257:512);
I(1:256,257:512)=II(257:512,1:256);
I(257:512,1:256)=II(1:256,257:512);

for u=1:512
    for v=1:512
        Z(u,v)=complex(R(u,v),I(u,v));
    end;
end;
```

```
figure;  
imshow(H);  
W = ifft2(Z);  
R=real(W)/255;  
FY=R(1:ss(1),1:ss(2));  
figure;  
imshow(FY);  
imwrite(FY,'image_filtree.bmp');
```

%Si la fonction imwrite ne marche pas
%Il faut vérifier les droits d'accès de votre disque

- 1- Lire attentivement le code.
- 2- Subdiviser le code selon les différentes étapes. Expliquer

Exercice 1 :

- Détecter, souligner et corriger les erreurs lexicales et syntaxiques si elles existent :

SCRIPT	X	CORRECTION
>> A=imread(coins.png);		
>> f = ones(3) / 9;		
>> B = imfilter(A,f,2);		
>> clear f;		
>> f = (-1 0 1);		
>> C = filter2(f,A);		
>> D = imnoise('A','salt & pepper');		
>> E = medfilt2(D,(3 , 3));		
>> imshow(A);		
>> figure;		

Exercice 2 :

- Exécuter les étapes suivantes sur la ligne de commande Matlab :

- 1- Charger et afficher l'image 'coins.png' dans X1.
- 2- affecter la matrice X1 à la matrice X2.
- 3- Ajouter du bruit de type 'Salt & Pepper' de cadence 0.2 à la sous-matrice (i : 100 à 150,j : 100 à 150) de l'image X1.
- 4- afficher la même sou-matrice précédente de X1.
- 5- Appliquer la transformée de Fourier sur les images X1 et X2 et mettre le résultat respectivement dans Z1 et Z2
- 6- afficher simultanément les parties réels de Z1 et Z2.

- **Question :** En comparant Z1 et Z2; que peut-on déduire.

Exercice 3 :

- Exécuter le code précédent (Filtre Fréquentiel) soit en ligne de commande ou par l'éditeur de programme Matlab.

Exercice 4 :

- Exécuter les étapes suivantes sur la ligne de commande Matlab :

- 1- Charger l'image « **pout.tif** » dans la matrice X1.
- 2- Ajouter du bruit de type « **Poivre et sel** » de densité=0,1 à l'image X1. Mettre le résultat dans la matrice : X2.
- 3- Éliminer le bruit de l'image X2 en utilisant un filtre **MOYENNEUR** de taille **[3 x 3]**. Mettre le résultat dans la matrice : X3.
- 4- Éliminer le bruit de l'image X2 en utilisant un filtre **GUAUSSIEN** de taille **[3 x 3]** avec Ecart-type=**1,5**. Mettre le résultat dans la matrice : X4.
- 5- Éliminer le bruit de l'image X2 en utilisant un filtre **MOYENNEUR** de taille **[7 x 7]**. Mettre le résultat dans la matrice : X5.

Question : En comparant les résultats entre les questions : trois (3) et quatre (4) puis entre trois (3) et cinq (5), que peut-on en déduire ?

Exercice 5 :

- Considérons toujours le code fréquentiel précédent :

- 1- Faites les modifications nécessaires pour appliquer un filtre passe_haut
- 2- Faites les modifications nécessaires pour appliquer un filtre Passe Haut de type Butterworth.
- 3- Faites les modifications nécessaires pour appliquer un filtre Passe Bas de type Gossien.