

TP2 : TRANSFORMÉE DE FOURIER ET TRAITEMENTS FRÉQUENTIELS

Auteur : BIAKOTA BOMBIA Herbert Cephas

1

Ce présent rapport explique le travail qui nous a été donné à faire sur la transformée de Fourier et traitements fréquentiels. Pour ce fait nous avons jugé utile de structuré ce travail en 2 parties :

Première partie : Transformée de Fourier

dans cette partie nous allons écrire une programme qui prend un image en argument en ligne de commande et qui va calculer et afficher sa transformée de Fourier, sa transformée inverse et sauvegarder le résultat

- utilisation du programme :

le programme que nous avons mis en place à fin de répondre à cette perspective a pour nom **fichierfourier.cpp**. Ainsi, pour la réalisation de ce programme nous avons utilisé la fonction `cvDFT` et de `OpenCV` et nous nous sommes inspirés de code qui se trouve sur ce lien http://docs.opencv.org/doc/tutorials/core/discrete_fourier_transform/discrete_fourier_transform.html.

Ainsi, nous pouvons soulignez que pour lancer notre programme, il suffit de se positionner dans le répertoire « `partie1` » par ligne de commande Il faudra au préalable exécuter notre fichier « `MakeFile` » grâce à la commande « `make` » pour créer l'exécutable et ensuite taper la commande « `./fichierFourier image1.tif` ».

résultat du traitement :

cas 1 :

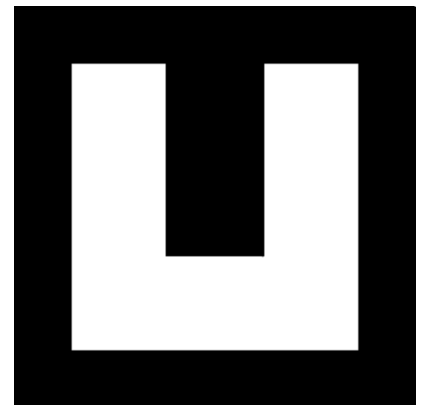
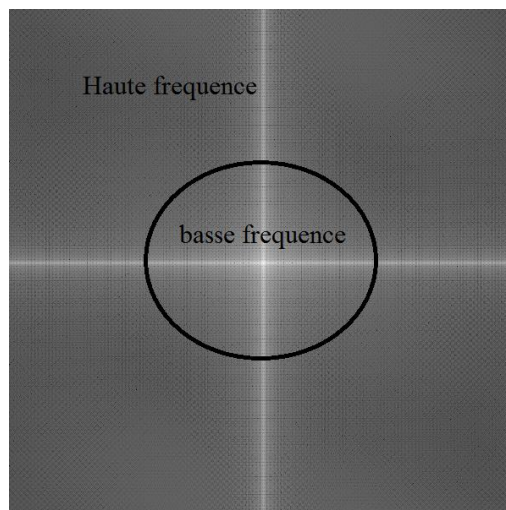
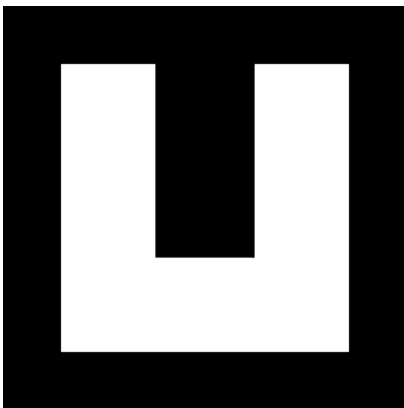


image1.tif

image de la transformée de Fourier

image de la transformée
de Fourier inverse

Explication :

à l'issue de ce résultat nous sommes remarquons que l'image de la transformée de Fourier inverse est similaire à celle que nous avons mise en entrée (image1.tif) lors de l'exécution de notre programme ce qui signifie qu'il n'y a pas eu de modification sur la valeur et le nombre des pixels de l'image originale après avoir appliqué le transformé de Fourier.

Concernant l'image de la transformée de Fourier nous pouvons dire que notre basse fréquence est la partie qui est plus proche de centre (interne au cercle) de notre transformée de Fourier car lorsque l'on tend vers 0 l'image de devient de plus en plus flou et les contours sont moins nets. Tandis que notre haute fréquence est la partie qui s'éloigne de zéro c'est à dire la partie externe du cercle. dans ce cas l'image parait plus bruitée (présence de grains plus importants) avec un contour plus en net.

Cas 2



image2.png

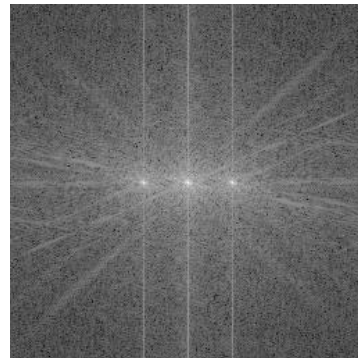


image de la transformée de Fourier



Image de la transformée inverse

L'image ci-dessous (image2.tif) représente un sinus horizontal. Nous remarquons qu'un motif de direction verticale qui se répète dans l'image. Sa transformée de Fourier présente trois points alignés horizontalement, c'est à dire dans la direction perpendiculaire à celle du motif. Parmi ces 3 points autrement appelé pics, il y'a 2 pics qui sont symétriques entre eux avec un pic au milieu qui représente l'origine de notre transformée de Fourier et la moyenne des valeurs de notre image2.tif. Comme nous l'avons déjà expliqué pour le cas 1, ce principe est aussi utilisé pour le cas2 c'est à

dire plus qu'on se rapproche de l'origine de notre transformée de Fourier on se retrouve dans la partie basse fréquence avec un contour moins en moins net. Tandis que si nous nous éloignons de l'origine de notre transformée de Fourier nous retrouvons une image bruitée et avec de contours plus net

Partie 2 : Traitements fréquentiels

Dans cette partie nous allons d'abord mettre en place un programme qui va prendre en argument une image sur laquelle vous allons appliquer les différents filtres demandé.

Utilisation du Programme :

Ainsi, nous pouvons souligner que pour lancer notre programme, il suffit de se positionner dans le répertoire «partie2» par ligne de commande Il faudra au préalable exécuter notre fichier « MakeFile » grâce à la commande « make » pour créer l'exécutable et ensuite taper la commande «./fichierTraitementFrequentiel image3.tif »

Notre programme va afficher 2 messages au choix

- taper 1 pour le filtre passe bas
- taper 2 pour le filtre passe haut

ensuite un message pour spécifier à l'utilisateur d'entrer la fréquence de coupure qui est un nombre flottant (un point au lieu de virgule ex : 0.5) compris de 0 à 1. Après avoir saisi ce dernier nous allons obtenir 4 images : la première est l'image originale, la deuxième est l'image de transformée de Fourier, la troisième est la Spectre filtré de l'Image originale et la quatrième image est celle de la Transformée inverse du spectre filtré

Résultat du traitement :

Cas 1 : filtre passe bas :



image3.tif

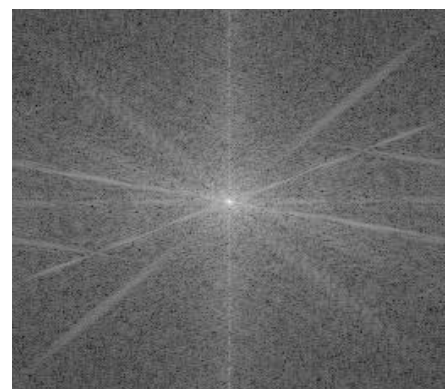
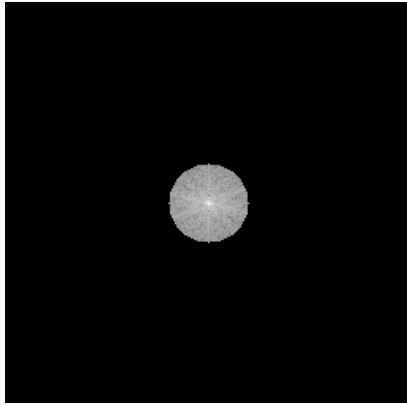


image de la transformée de Fourier

- fréquence de coupure 0.20 :

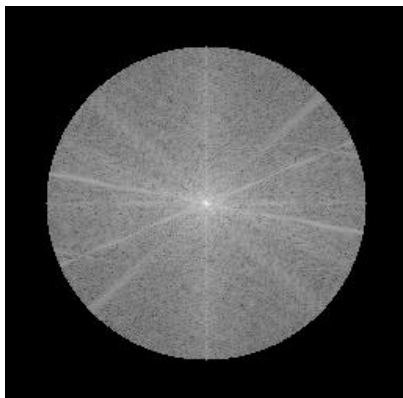


Spectre filtré de
L'Image originale



image de la Transformée
inverse du spectre filtré

- Fréquence de coupure 0,60



Spectre filtré de
L'Image originale



image de la Transformée
inverse du spectre filtré

Dans le cas de cette expérimentation, pour le cas de filtre passe bas, nous avons choisi comme :

- 1^{er} test 0.20 pour la fréquence de coupure et nous remarquons qu'au niveau de l'image de la transformée inverse, nous avons une image relativement floue avec des contours qui sont moins nets comparés à ceux de l'image originale et que, la partie externe au cercle possède une valeur de pixel qui est égale à 0
- 2^e test 0.60 pour la fréquence de coupure et nous remarquons qu'au niveau de l'image de la transformée inverse, nous avons une apparence de plus en plus nette et plus proche de l'image originale avec des contours plus net et visible. Cette amélioration s'explique par le fait que la valeur de la fréquence utilisée est pris en compte dans l'espace haute fréquence. Ainsi nous pouvons en déduire que ce filtre permet de faire ressortir les régions homogène tout en laissant passer les basses fréquences

Cas 2 : filtre passe haut



image4.tif

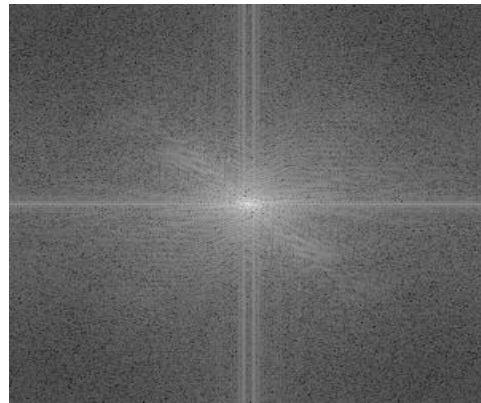
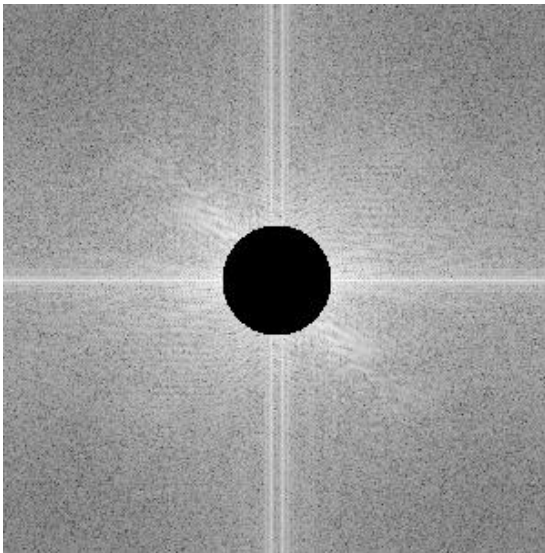


image de la transformée de Fourier

- Fréquence de coupure 0.20 :



Spectre filtré de l'Image originale

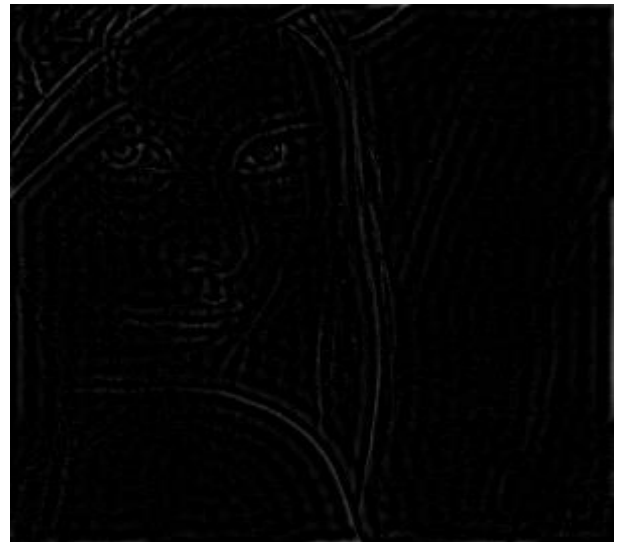
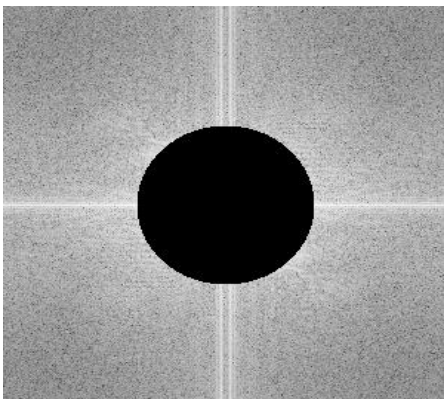


Image de la Transformée
Inverse du spectre filtre

Fréquence de coupure 0.40 :



Spectre filtré de l'Image originale



Image de la Transformée
Inverse du spectre filtré

Dans le cas de cette expérimentation, pour le cas de filtre passe bas, nous avons choisi comme :

- 1^{er} test 0.20 pour la fréquence de coupure : nous remarquons que sur l'image de la transformée de inverse, nous pouvons distinguer des différentes informations sur l'image grâce à la visibilité des contours. De ce fait, en utilisant une telle fréquence de coupure, les parties hautes fréquences sont aussi contenue dans les parties basses fréquences. Cependant il y a perte de certaines informations nécessaire en dehors des contours.

- 2^e test 0.40 pour la fréquence de contour nous remarquons sur l'image de la transformée inverse les informations sont presque invisibles et reconnaissables, et nous pouvons distinguer à peine les contours sur l'image. Ainsi nous pouvons en déduire que plus que le fréquence de contour tend vers 1 l'image devient de moins en moins lisible et plus sombre avec des contours à peine de vue. Donc, nous pouvons dire que ce filtre permet réellement d'accentuer les contours

Conclusion :

A la lumière de tout ce que nous avons fait mention ci-dessus, La transformée de Fourier permet d'explorer la composition fréquentielle d'une image, et de par ses propriétés, de lui appliquer des opérateurs de filtrage, pour ce fait le présent rapport nous a permis de comprendre de long à large tous les concepts qui sont liés à la transformée de Fourier filtrage et