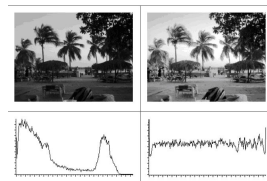


# Amélioration d'image dans le domaine fréquentiel

YOUNES EL BELGHITI   OTHMANE ELAZRI   ANASS EL HALLANI

Universite Mohammed 5 FSR  
Master Informatique et Telecommunication

February 25, 2023





## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
frequensiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

Interface

### 1 Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

### 2 Techniques utilisées

Domaines du traitement d'image

Passage vers domaine frequensiel

Filtres pass-bas et pass-haut

Traitement pour le lissage et le rehaussement

Interface



Master Informatique  
et Télécommunications

# Sommaire

## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
frequensiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

Interface

### 1 Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

### 2 Techniques utilisées

Domaines du traitement d'image

Passage vers domaine frequensiel

Filtres pass-bas et pass-haut

Traitement pour le lissage et le rehaussement

Interface



Master Informatique  
et Télécommunications

# Énoncé du problème

Introduction et  
problématique

Problématique

Solutions proposée

Techniques  
utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
fréquentiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

Interface

- Le bruit d'image
- La qualité d'image
- L'isolation d'objet





Master Informatique  
et Télécommunications

# Solutions proposée

## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

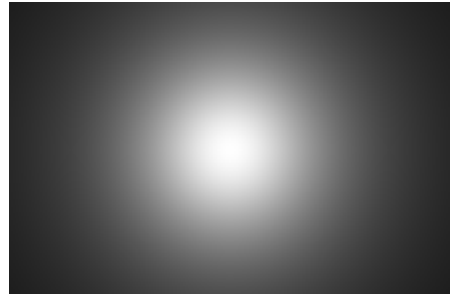
Passage vers domaine  
fréquentiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

Interface

- lissage
- rehaussement





## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
frequensiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

Interface

### 1 Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

### 2 Techniques utilisées

Domaines du traitement d'image

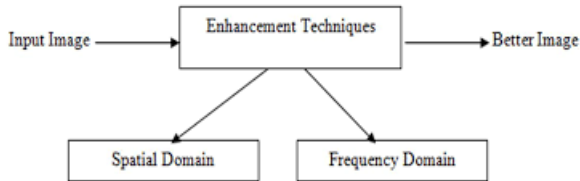
Passage vers domaine frequensiel

Filtres pass-bas et pass-haut

Traitement pour le lissage et le rehaussement

Interface

- Le terme domaine spatial fait référence au plan image lui-même, et les approches de cette catégorie sont basées sur la manipulation directe de valeurs en pixels d'une image.
- Les techniques de traitement dans le domaine fréquentiel sont basées sur la transformée de Fourier d'une image



- La transformée de Fourier est utilisée dans une large variété d'applications, telles que l'analyse d'images, le filtrage d'images, la reconstruction d'images et la compression d'images.
- Pour une image carrée de taille  $N \times N$ , la DFT bidimensionnelle est donnée par :

$$F(u, v) = \sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} f(m, n) e^{-j2\pi(\frac{um}{M} + \frac{vn}{N})} \quad (1)$$

La transformée de Fourier discrète inverse calcule l'image d'origine à partir d'une transformée de Fourier :

$$f(m, n) = \frac{1}{MN} \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u, v) e^{+j2\pi(\frac{um}{M} + \frac{vn}{N})} \quad (2)$$



## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

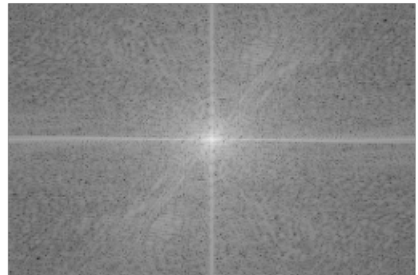
Domaines du traitement  
d'image

**Passage vers domaine  
frequensiel**

Filtres pass-bas et  
pass-haut

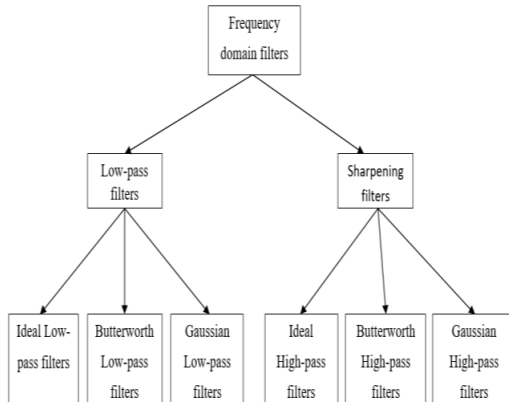
Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

Interface



# Filtrage au domaine fréquentiels

- Il existe plusieurs filtres qui sont utilisés pour le lissage et l'amélioration, qui détectent les contours d'une image ou la lissent à l'aide de filtres dans le domaine fréquentiel. les filtres d'image sont classés en deux catégories :

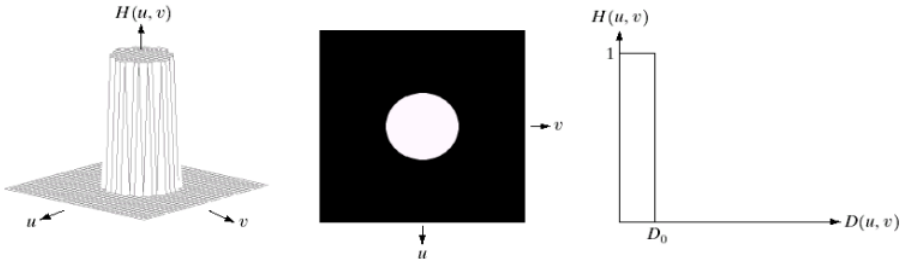


# Filtre passe-Bas idéal (ILPF)

- La fonction de transfert de filtre passe-bas idéal est donné par:

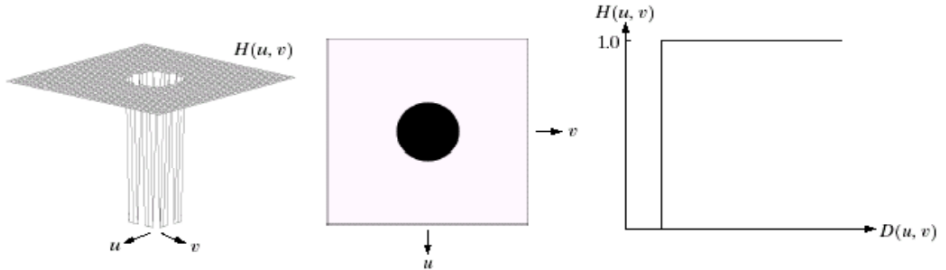
$$H(u, v) = \begin{cases} 1 & \text{if } D(u, v) < D_0 \\ 0 & \text{if } D(u, v) > D_0 \end{cases} \quad (3)$$

$$D(u, v) = [(u - L/2)^2 + (v - C/2)^2] \quad (4)$$



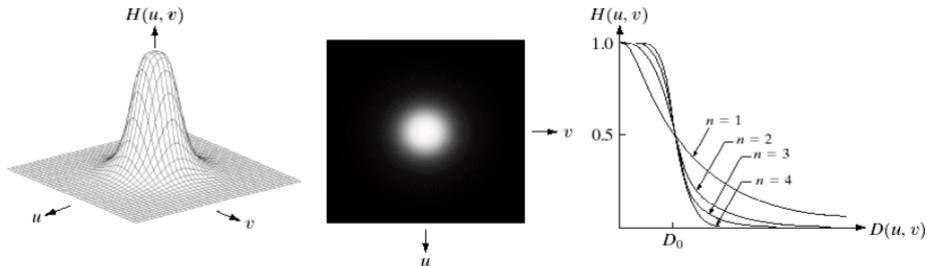
- La fonction de transfert de filtre passe-haut idéal est donné par:

$$H(u, v) = \begin{cases} 1 & \text{if } D(u, v) > D_0 \\ 0 & \text{if } D(u, v) < D_0 \end{cases} \quad (5)$$



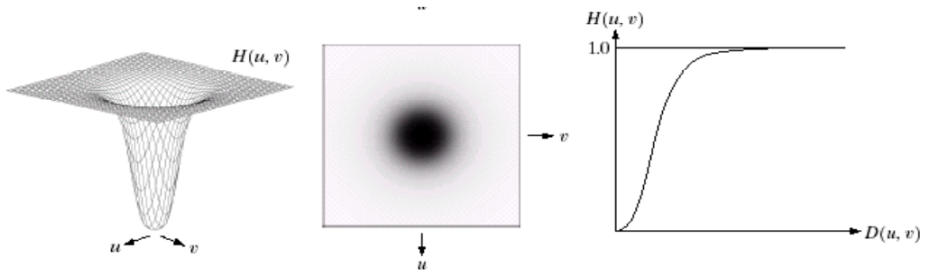
- La fonction de transfert du filtre passe-bas Butterworth est donné par:

$$H(u, v) = \frac{1}{1 + [D(u, v)/D_0]^{2n}} \quad (6)$$



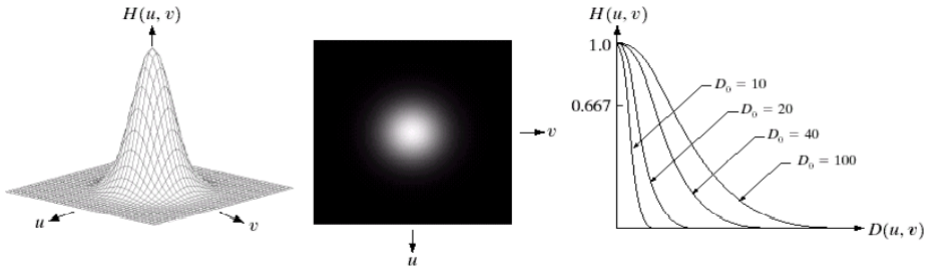
- La fonction de transfert du filtre passe-haut de Butterworth d'ordre  $n$  et avec une fréquence de coupure spécifiée est donnée par :

$$H(u, v) = \frac{1}{1 + [D_0/D(u, v)]^{2n}} \quad (7)$$



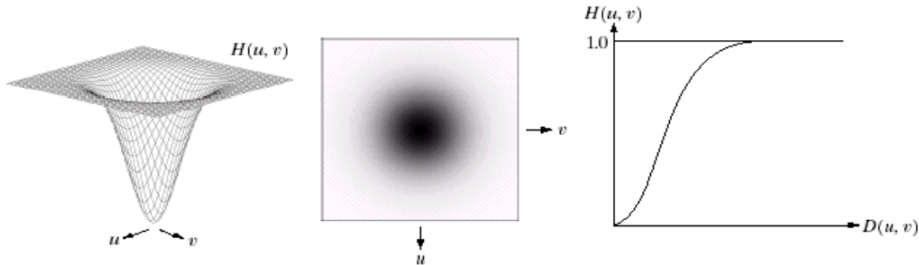
- La fonction de transfert de filtre passe-bas gaussien est donné par:

$$H(u, v) = e^{-D^2(u, v)/2D_0^2} \quad (8)$$



- La fonction de transfert du filtre passe-haut gaussien à lieu de fréquence de coupure à une distance  $D_0$  de l'origine donnée par :

$$H(u, v) = 1 - e^{-D^2(u, v)/2D_0^2} \quad (9)$$





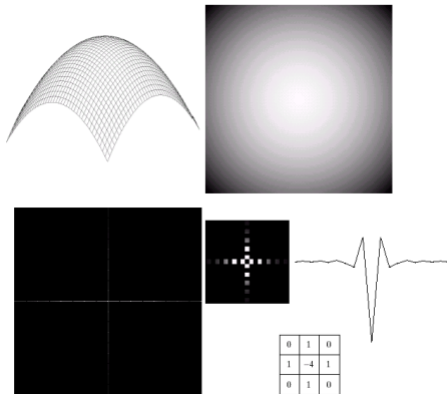
$$TF \left[ \frac{d^2 f(x, y)}{dy^2} + \frac{d^2 f(x, y)}{dx^2} \right] = (ju)^2 F(u, v) + (jv)^2 F(u, v) \quad (10)$$

$$TF(\nabla^2 f(x, y)) = -(u + v)F(u, v) \quad (11)$$

$$H(u, v) = -(u + v) \quad (12)$$

- Une image peut être améliorée en soustrayant le Laplacien

$$g(x, y) = f(x, y) - \nabla^2 f(x, y) \quad (13)$$





Master Informatique  
et Télécommunications

# Lissage

## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
fréquentiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

Interface

Le lissage d'images est utilisée pour atténuer un bruit qui corrompt l'information.

- Les etapes pour lissage :

- \* Appliquer FFT
- \* Choisir le filtre
- \*  $\text{Appliquer FFT}^{-1}$



Le Rehaussement d'images est utilisée pour augmenter la qualiter d'image.

- Les etapes pour Rehaussement :
  - \* Appliquer FFT
  - \* Choisir le filtre
  - \* AppliquerFFT 1
  - \* Construction d'image rehaussee



Master Informatique  
et Télécommunications

# Interface

## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
fréquentiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

**Interface**



Master Informatique  
et Télécommunications

## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
fréquentiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

**Interface**

# *Test*



Master Informatique  
et Télécommunications

## Introduction et problématique

Problématique

Solutions proposée

## Techniques utilisées

Domaines du traitement  
d'image

Passage vers domaine  
fréquentiel

Filtres pass-bas et  
pass-haut

Traitement pour le  
lissage et le  
rehaussement

**Interface**

*Thank you!*