



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED

FACULTE DES SCIENCES EXACTES

Mémoire de fin d'étude

Présenté pour l'obtention du diplôme de

LICENCE ACADEMIQUE

Domaine : Maths et informatique

Filière : informatique

Spécialité : systèmes informatiques

Thème

**Filtrage d'Images Numériques
Niveau de Gris**

Présenté par :

SADOUN Taha

BEKKOUCHE Salah

Dirigé par :

GUIA Sana Sahar

Soutenu le 23 Mai 2016

Devant le jury composé de :

M. KHELAIFA Abdennacer

M. BOUCHRIT Amar

Président

Examineur

2015-2016

Résumé

Le traitement d'images est un domaine très vaste qui regroupe plusieurs aspects et notions qui permettent la manipulation et le traitement de l'image numérique. Le filtrage des images est une étape clé pour un grand nombre d'applications de traitement d'images. Nous présentons dans ce rapport quelques méthodes de base en filtrage des images numériques. Dans ce cadre s'inscrit notre travail qui porte sur le développement d'une application permettant d'appliquer les différents types de filtrage sur les images niveau de gris.

MOTS-CLES :

Traitement d'images, images numériques, filtrages d'images

Abstract

The image processing is a very broad field that includes several aspects and concepts that enable the handling and processing of digital images. Image filtering is a key step in many image processing applications. We present in this report some basic filtering methods in digital images. In this context fits our work is the development of an application for applying different types of filtering on the image grayscale.

KEYWORDS:

Image processing, digital images, image filtering.

معالجة الصور هو مجال واسع جدا يشمل العديد من الجوانب والمفاهيم التي تمكن من التعامل ومعالجة الصور الرقمية. تصفية الصورة هي خطوة أساسية في العديد من التطبيقات ومعالجة الصور. نقدم في هذا التقرير بعض أساليب تصفية الأساسية في الصور الرقمية. في هذا السياق ما يناسب عملنا هو تطوير تطبيق لتطبيق أنواع مختلفة من تصفية الصور على الصورة ذات التدرج في اللون الرمادي.

مفاتيح:

معالجة الصور ، الصور الرقمية ، وتصفية الصورة.

Remerciements

Je remercie tout d'abord ALLAH pour de m'avoir aidé et m'encourager pour compléter ce modeste travail.

Merci à mes proches et ma grande famille : mes parents, ma belle mère, mes frères et mes sœurs pour leurs aide et leurs encouragements.

Ce travail n'a pu jamais voire le jour sans le soutien et l'aide de ma merveilleuse professeur

GUIA Sana Sahar

Mes amis et mes collègues de classe, Je tiens à vous exprimer ici ma plus profonde gratitude Pour l'aide précieux, et le soutien que vous m'avez apporté durant toute l'année.

Dédicace

À mes parents

À mes frères et sœurs

À ma grande famille

À tous ce qui me sens chère

Je dédie ce modeste travail

SOMMAIRE

Tableau des figures.....	VI
Introduction Générale	2
Chapitre 1 : Généralité sur l'image	4
1. Introduction.....	4
2. Définition de l'image.....	4
3. Définition de l'image numérique:.....	4
4. L'échantillonnage (quantification).....	5
4. Caractéristique d'une image numérique	6
5.1 Pixel	6
5.2 Image à plusieurs niveaux de gris	7
5.3 Image couleur.....	7
5.4 Dimension	8
5.5 BRUIT.....	8
5.6 RESOLUTION.....	8
5.7 Luminance.....	8
5.8 Contraste	9
5.9 Histogramme.....	9
6. Qualité de l'image numérique	9
7. Conclusion	9
 Chapitre 2 : Le Filtrage d'images	 12
1. Introduction.....	12
2. Le traitement d'image.....	12
2.1. Définition	12
2.2. Domaine d'application de traitement d'images	12
3. Le filtrage d'image	13
3.1. Définition de filtrage	13
3.2 Produit de convolution.....	13
3.3 Type de filtrage des images	14
3.3.1. Les filtres passe-bas	15
3.3.2. Les filtres passe haut	15
3.3.3. Filtrage local linéaire.....	15
3.3.4. Filtrage local non-linéaire	15
4. Représentation de quelques filtres	15
4.1 Filtre passe-bas (lissage)	15
4.2 Filtre passe-haut (accentuation)	16
4.3. Filtre Moyenne.....	16
4.4. Filtre Médian.....	17

4.5. Filtre de Sobel	17
5. Conclusion	18

Chapitre 3 : Conception et implémentation..... 20

1. Introduction.....	20
2. Conception	20
2.1. Conception globale	20
2.2 Conception détaillé	21
2.2.1 Module interface utilisateur	21
2.2.2 Module Filtrage.....	21
2.2.2.1. Filtrage linéaire	21
2.2.2.2. Filtrage non linéaire (Médian)	22
3. Implémentation	23
3.1. Langage de programmation utilisé.....	23
3.2. L'interface	23
3.3. Les filtre de notre programme.....	25
4. Conclusion	27

Conclusion Générale 29

Bibliographie..... 30

Tableau des figures

Figure	Page
Chapitre I	
Figure I.1: Présentation de L'échantillonnage et La quantification.....	5
Figure I.2: Représentation d'une image numérique.....	5
Figure I.3: Représentation de pixel.....	6
Figure I.4: L'image comme un groupe de pixels.....	6
Figure I.5: Image binaire.....	7
Figure I.6: Image à plusieurs niveaux de gris.....	7
Figure I.7: image couleur.....	8
Figure I.8: histogramme d'image sombre.....	9
Figure I.9: histogramme d'image claire.....	9
Chapitre II	
Figure II.1: représentation de filtrage.....	14
Figure II.2: exemple de filtre passe-bas.....	15
Figure II.3: exemple de filtre passe-haut	16
Figure II.4 : exemple de filtre moyenne.....	16
Figure II.5: exemple de filtre médian... ..	17
Figure II.6: exemple de filtre Sobel.....	18
Chapitre III	
Figure III.1 : Présentation du système.....	20
Figure III.2 : Image détermine le filtrage linéaire.....	21

Introduction

Générale

Introduction

Avec la parole, l'image constitue l'un des moyens les plus importants qu'utilise l'homme pour communiquer avec l'autrui.

C'est un moyen de communication universel qui permet aux êtres humains de tout âge et de toute culture de se comprendre.

C'est aussi le moyen le plus efficace pour communiquer, chacun peut analyser l'image à manière, pour en dégager une impression et d'en extraire des informations précises.

De ce fait, le traitement d'image est l'ensemble des méthodes et techniques s'opérant sur celles-ci, dans le but de rendre cette opération possible, plus simple, plus efficace et plus agréable d'améliorer l'aspect visuel de l'image et d'en extraire des informations jugées pertinentes.

Le filtrage est une partie de traitement le but de cette opération est le nettoyage de l'image afin d'éliminer ou de réduire le bruit pour présenter le maximum d'information de l'image, il peut être utilisé aussi pour accentuer les détails et le contraste des images de plus la détection des contours.

Dans ce rapport, nous avons étudiés quelques méthodes de base de filtrage d'image numériques, nous avons développé une application qui permet d'appliquer les différents types de filtrage sur les images niveau de gris,

Nous avons organisé et structuré notre rapport de la façon suivante :

Chapitre 1 : Dans le chapitre 1 nous avons donné une présentation générale sur l'image numérique (définition d'image, caractéristiques d'image, etc.).

Chapitre 2 : nous introduisons ce chapitre par la définition de traitement d'images et nous décrivons ensuite les différents types de filtres et leur utilité.

Chapitre 3 : dans ce chapitre nous présentons l'application développée et les résultats obtenus de l'application des différents filtres sur les images numériques.

Chapitre 1

Généralités sur l'image

Chapitre 1 : Généralités sur l'image

1. Introduction

Dans la vie, les images prennent beaucoup d'importance, car on les utilise pour extraire des informations dans différents domaines (géographie, médical, architecture...etc.).

L'image est un ensemble de points structuré, ce point appelé (pixels), elle est caractérisée par leur format et sa qualité. Dans ce chapitre, on va introduire un survol sur les concepts de base, et les généralités d'image.

2. Définition de l'image

Les chercheurs en imagerie prétendent qu'une image est la conscience que nous prenons d'un aspect du monde extérieur par l'intermédiaire d'un capteur.

L'œil délivre des messages sensoriels qui sont envoyés vers le centre nerveux pour subir une interprétation donnant à telle ou telle autre sensation lumineuse une réalité physique.

C'est aussi un ensemble structuré d'informations qui, après affichage sur l'écran ont une signification pour l'œil humain.

Elle peut être décrite sous la forme d'une fonction $I(x,y)$ de brillance analogique continue, définie dans un domaine borné, tel que x et y sont coordonnées spatiales d'un point de l'image et I est une fonction d'intensité lumineuse et de couleur.[1].

Sous aspect, l'image est inexploitable par la machine, ce qui nécessite sa numérisation.

3. Définition de l'image numérique:

On trouve plusieurs définitions de l'image numérique on va proposer quelques définitions:

Définition 1 : l'image numérique est l'image dont la surface est divisée en éléments de tailles fixes appelé cellules ou pixels, ayant chacun comme caractéristique un niveau de gris ou de couleurs.[2].

Définition 2 : une image numérique est une image échantillonnée et quantifiée Alors que:

L'échantillonnage est limité par la capacité du capteur, donc le nombre de pixels disponible (ou autre limite imposée) (Figure I.1).

4. L'échantillonnage (quantification) :

La quantification détermine la qualité de l'échantillonnage du signal. Celui-ci se mesure en nombre de bits par pixel de l'image (bmp). La précision du rendu colorimétrique de l'image dépend du nombre de niveaux du signal pouvant être codés pour chaque pixel. Les valeurs les plus courantes sont 8 bits/pixel pour les images en niveaux de gris (256 niveaux de gris) et 24 bits/pixels, c'est à dire 8 bits par composantes primaires, pour les images en couleur (plus de 16 millions de couleurs distinctes).

Les images suivantes illustrent l'influence de la quantification (nombre de bits pour le codage de chaque composante primaire) sur la qualité de l'image. Par rapport à l'image originale codée sur 8 bits par composante, la dégradation est progressive jusqu'à atteindre une image qui est "monochrome" dans chacune des couleurs primaires (image retravaillée en contraste).[11]

La quantification est limitée par la quantité de tons (de gris) définie dans l'intervalle, (Figure I.1).

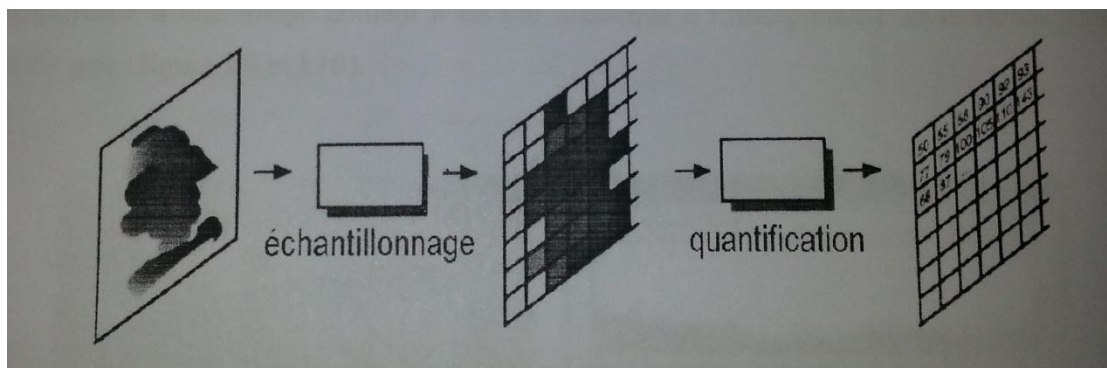


Figure I.1 : Présentation de L'échantillonnage et La quantification

Exemple : la figure suivante montre un exemple d'image numérique dont : (a) 120 pixels par pouces (2.54cm), (b) 30 pixels par pouces et (c) 10 pixels par pouces.

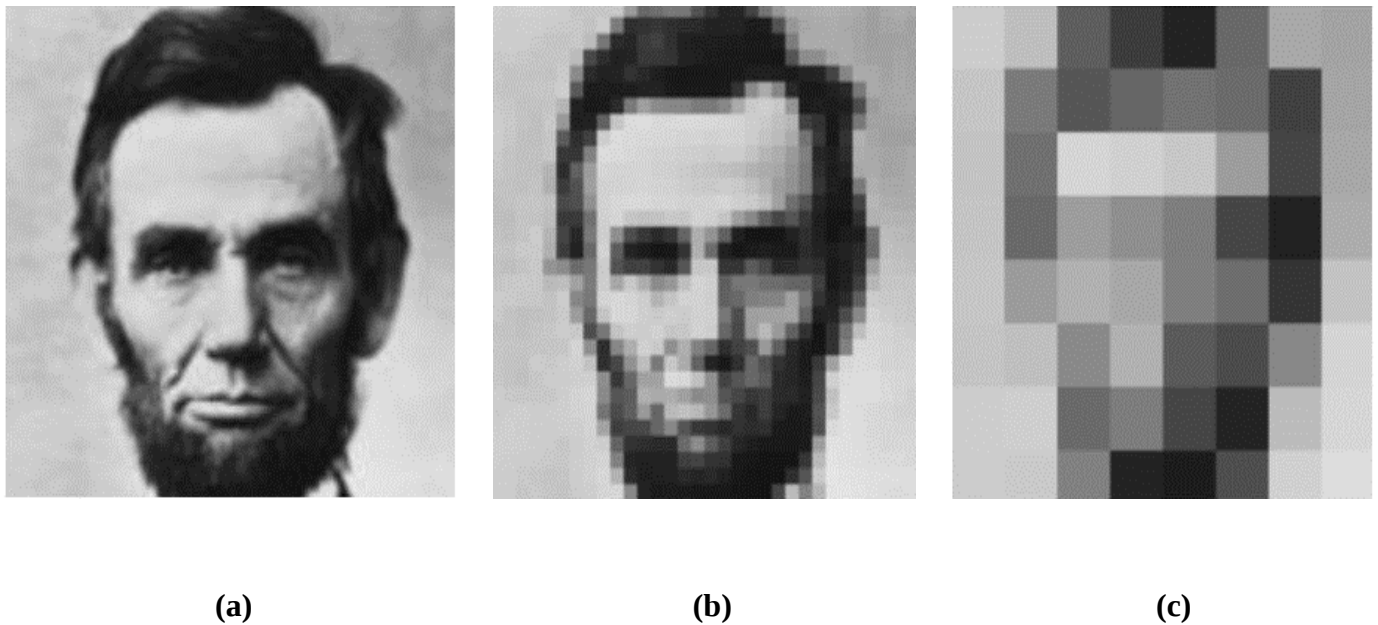


Figure I.2 : Représentation d'une image numérique

5. Caractéristique d'une image numérique

L'image est un ensemble structuré d'informations caractérisées par les paramètres suivants :

5.1 Pixel

Contraction de l'expression anglaise éléments d'image, le pixel représente le plus petit élément constatatif d'une image numérique (Figure I.3).

L'ensemble ces pixels est contenu dans un tableau à deux dimensions (hauteur, largeur) constituant l'image.

Dans une image couleur(R, V, B) un pixel peut être représenté sur trois octets (un octet pour chacune des couleurs : (R) rouge, (V) vert, (B) bleu). [2]

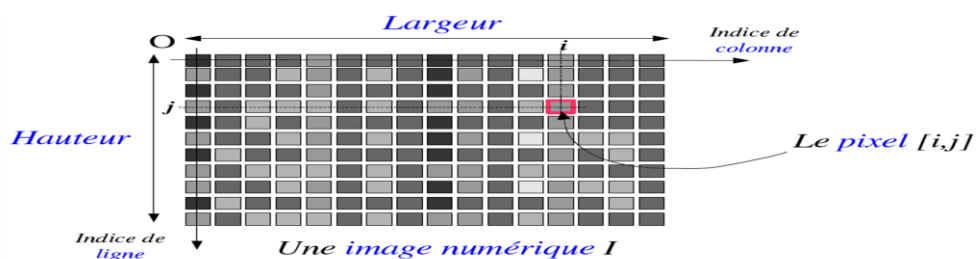


Figure I.3 Représentation de pixel

Exemple : la lettre A, peut être affichée comme un groupe de pixels dans la figure ci-dessous :

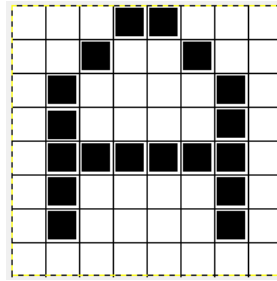


Figure I.4 : L'image comme un groupe de pixels

5.2 Image à plusieurs niveaux de gris

Le niveau de gris est la valeur de l'intensité lumineuse en un point. La couleur du pixel peut prendre des valeurs allant du noir au blanc en passant par un nombre fini de niveaux intermédiaires. Donc, pour représenter les images à niveaux de gris, on peut attribuer à chaque pixel de l'image une valeur correspondant à la quantité de lumière renvoyée. Cette valeur peut être comprise par exemple entre 0 et 255. Chaque pixel n'est donc plus représenté par un bit, mais par un octet. Pour cela, il faut que le matériel utilisé pour afficher l'image soit capable de produire les différents niveaux de gris correspondant. Le nombre de niveaux de gris dépend du nombre de bits utilisés pour décrire la "couleur" de chaque pixel de l'image. Plus ce nombre est important, plus les niveaux possibles sont nombreux (Figure I.6) l'image de nos téléviseurs en noir et blanc est de ce type, la plupart des systèmes définissent 256 niveaux de gris, mais seul 128 niveaux sont détectables par l'œil [3]

5.3 Image couleur

Les applications multimédias utilisent le plus souvent des images en couleurs (Figure I.7). La représentation des couleurs s'effectue de la même manière que les images monochromes avec cependant quelques particularités. En effet, il faut tout d'abord choisir un modèle de représentation. On peut représenter les couleurs à l'aide de leurs composantes primaires. Les systèmes émettant de la lumière (écrans d'ordinateurs, ...) sont basés sur le principe de la synthèse additive :

Les couleurs sont composées d'un mélange de rouge, vert et bleu (modèle R.V.B.).



Figure I.5 : Image binaire



Figure I.6 : Image à plusieurs niveaux de gris



Figure I.7 : image couleur

5.4 Dimension

C'est la taille de l'image. Ce dernière se présente sous forme de matrice dont les éléments sont de valeurs numériques représentatives des intensités lumineuse (pixels). Le nombre de lignes de cette matrice multipliée par le nombre de colonnes nous donne le nombre total de pixels dans une image.[2]

5.5 Bruit

Un bruit (parasite) dans une image est considéré comme un phénomène de brusque variation de l'intensité d'un pixel par rapport à ses voisins. Il provient de l'éclairage des dispositifs optiques et électroniques du capteur.[3]

5.6 Résolution :

C'est la clarté ou la finesse de détails atteinte par un moniteur ou une imprimante dans la production d'image. Sur les moniteurs d'ordinateur, la résolution est exprimée

en nombre de pixels par unité de mesure (pouce1 ou centimètre). On utilise aussi le mot résolution pour désigner le nombre total de pixels affichables horizontalement ou verticalement sur un moniteur.[3]

5.7 Luminance

La luminance est le degré de luminosité des points de l'image. Elle est définie aussi comme étant le quotient de l'intensité lumineuse d'une surface par l'aire apparente de cette surface, pour un observateur lointain, le mot luminance est substitué au mot brillance, qui correspond à l'éclat d'un objet.[2]

5.8 Contraste

C'est l'opposition marquée entre deux régions d'une image, plus précisément entre les régions sombres et les régions claires de cette image.

5.10 Histogramme

L'histogramme des niveaux de gris ou des couleurs d'une image est une fonction qui donne la fréquence d'apparition de chaque niveau de gris (couleur) dans image. Pour diminuer l'erreur de quantification, pour comparer deux images obtenues sous des éclairages différents, ou encore pour mesurer certaines propriétés sur une image, on modifie souvent l'histogramme correspondant .il permet de donner un grand nombre d'information sur la distribution des niveaux de gris (couleur)

Et de voir entre quelles bornes est repartie la majorité des niveaux de gris (couleur) dans les cas d'une image trop claire ou d'une image trop foncée. [1]

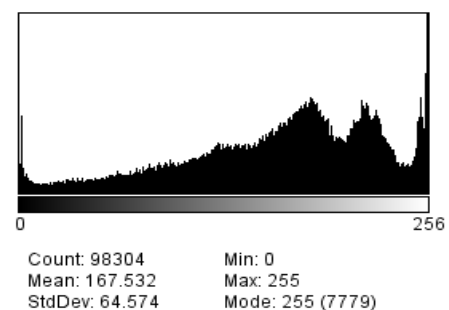
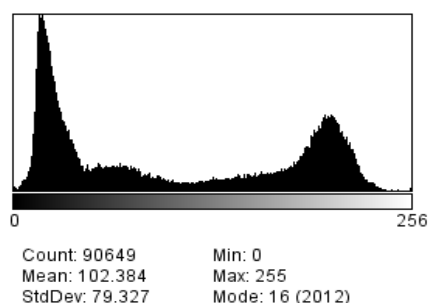


Figure I.8 : histogramme d'image sombre

Figure I.9 : histogramme d'image claire

6. Qualité de l'image numérique

Elle dépend d'une part de la qualité des images d'origines et d'autre part des moyens mis en œuvre pour convertir un signal analogique en signal numérique. Elle dépend aussi de :

- La qualité de l'affichage à l'écran.
- La qualité des périphériques de numérisation de l'image, comme le nombre de niveaux de gris ou de couleur enregistrée.
- Le critère d'évaluation de la qualité d'une image dépend aussi, de son format de représentation. [5]

7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons exposé quelques notions de base attachées au domaine d'images en donnant quelques définitions élémentaires portant sur ce sujet, en commençant par la définition de l'image ses types et ses caractéristiques. On va donner dans les chapitres qui suivent des informations plus détaillées.

Chapitre 2

Le Filtrage d'images

Chapitre 2 : Le Filtrage d'images

1. Introduction

Le domaine de traitement d'images désigne l'ensemble des opérations sur les images numériques qui transforment une image en une autre image.

Beaucoup de traitements d'images sont basés sur le produit convolution et le filtrage, nous introduisons ce chapitre par les notions de base de traitement d'images et nous décrivons ensuite les différents types de filtres et leur utilité.

2. Le traitement d'image

2.1. Définition

Le traitement d'image est défini comme étant l'ensemble des méthodes et techniques visant à améliorer l'aspect visuel des images .Le principales fonctions sont la restauration d'images dégradées .l'amélioration de certaines caractéristique (contraste, élimination du flou) la mise en valeur d'éléments spécifique (recherche de contours ou de plages de couleur .calcul de surfaces) et classification.

Les images traitées sont considères comme signaux numérique .Leurs analyse se base alors sur les méthodes linéaires (classiques) et ou les outils de morphologie mathématiques.

2.2. Domaine d'application de traitement d'images

Parmi les domaines ou s'applique le traitement d'images on trouve:

- Photographie numérique
- Tv et vidéo numérique
- Surveillance
- Imagerie médicale

- Télédétection
- Reconnaissance des formes
- PC multimédia
- Communication visuelle (vidéo conférence, vidéophone,...) . [6]

3. Le filtrage d'image

3.1. Définition de filtrage

Pour améliorer la qualité visuelle de l'image, on doit éliminer les effets des bruits (parasites) en lui faisant subir un traitement appelé filtrage.

Le principe du filtrage est de modifier la valeur des pixels d'une image, généralement dans le but d'améliorer son aspect. En pratique, il s'agit de créer une nouvelle image en se servant des valeurs des pixels de l'image d'origine.

En d'autres termes, le filtrage consiste à appliquer une transformation mathématique à une image numérique (la totalité ou une partie) en appliquant un opérateur (appelée *filtre*).

- Un filtre permet de modifier entièrement ou partiellement une image.
- Le filtre est représenté par un tableau (matrice), caractérisé par ses dimensions et ses coefficients, dont le centre correspond au pixel concerné.
- Les coefficients du tableau déterminent les propriétés du filtre.

3.2 Produit de convolution

C'est la transformation locale de l'image et l'utilisation du voisinage de chaque pixel en appliquant un filtre de convolution (masque ou noyau) qui est généralement une matrice impair $(2n+1 \times 2n+1)$.

L'application du filtre à l'image initiale I consiste à déplacer le masque sur chacun des pixels, et à remplacer la valeur de ce pixel d'analyse par une combinaison des valeurs de ses voisins.

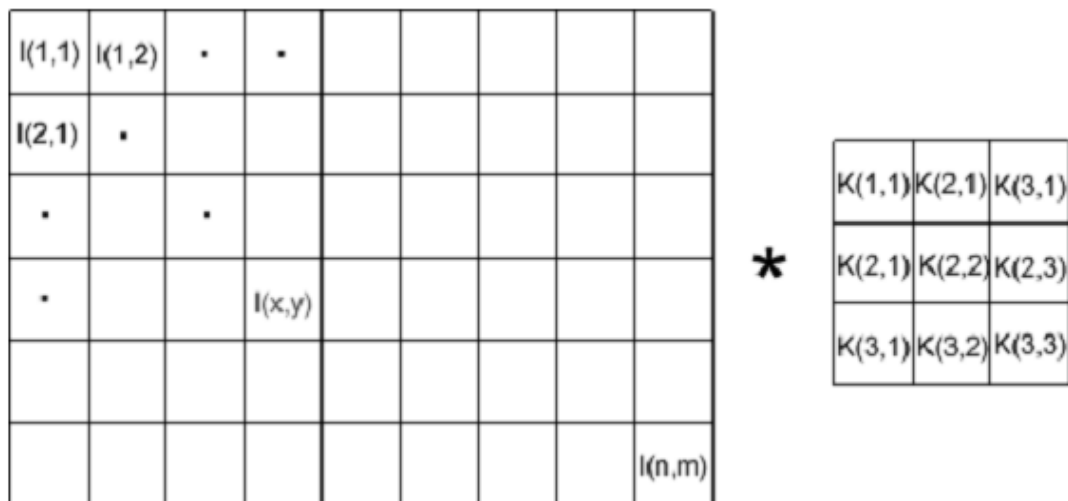


Figure II.1 : représentation de filtrage

N'entrent pas dans la catégorie du filtrage toutes les transformations de l'image d'origine : zoom, découpage, projections, ...etc. [7]

3.3 Type de filtrage des images

Le filtrage est une opération consistant à remplacer la valeur de chaque pixel de l'image par une valeur dépendant de celle des pixels appartenant à son voisinage. Il existe différents types de filtres, avec différents effets.

Le filtre est caractérisé par :

- sa taille (nombre de pixels voisins considérés)
- son contenu (opération réalisée sur les pixels voisins considérés)

De plus Un filtre peut être

- linéaire (c'est à dire réalisable par convolution)
- ou non linéaire (c'est à dire non réalisable par convolution).

Les filtres non-linéaires sont plus complexes à mettre en œuvre que les filtres linéaires.

Cependant les résultats obtenus avec les filtres non-linéaires sont très souvent de meilleures qualités que ceux obtenus par les filtres linéaires .

On distingue généralement les types de filtres suivants :

3.3.1 Les filtres passe-bas

Consistant à atténuer les composantes de l'image ayant une fréquence haute (pixels foncés). Ce type de filtrage est généralement utilisé pour atténuer le bruit de l'image, c'est la raison pour laquelle on parle habituellement de lissage. Les filtres moyenneurs sont un type de filtres passe-bas dont le principe est de faire la moyenne des valeurs des pixels avoisinants. Le résultat de ce filtre est une image plus floue.

3.3.2 Les filtres passe-haut

A l'inverse des passe-bas, atténuent les composantes de basse fréquence de l'image et permettent notamment d'accentuer les détails et le contraste, c'est la raison pour laquelle le terme de "filtre d'accentuation" est parfois utilisé. [8]

3.3.3. Filtrage local linéaire

Le filtre local est dit linéaire si la valeur du nouveau pixel est une combinaison linéaire des valeurs des pixels du voisinage.

3.3.4. Filtrage local non-linéaire

Si le filtre ne peut pas être exprimé par une combinaison linéaire, il est appelé " non – linéaire. «

Les filtres non-linéaires sont plus complexes à mettre en œuvre que les filtres linéaires.

Cependant les résultats obtenus avec les filtres non-linéaires sont très souvent de meilleures qualités que ceux obtenus par les filtres linéaires.

4. Représentation de quelques filtres

4.1 Filtre passe-bas (lissage)

Ce filtre n'affecte pas les composantes de basse fréquence dans les données d'une image mais doit atténuer les composantes de haute fréquence.

L'opération de lissage est souvent utilisée pour atténuer le bruit et les irrégularités de l'image.

Elle peut être répétée plusieurs fois, ce qui crée un effet de flou. En pratique, il faut choisir un compromis entre l'atténuation du bruit et la conservation des détails et contours significatifs.

[9]

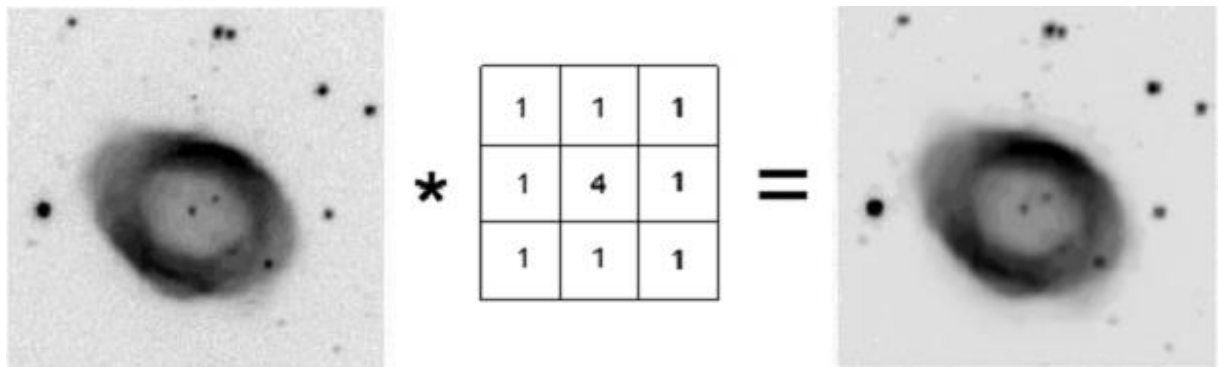


Figure II.2 : exemple de filtre passe-bas

4.2 Filtre passe-haut (accentuation)

Le renforcement des contours et leur extraction s'obtiennent dans le domaine fréquentiel par l'application d'un filtre passe-haut. Le filtre digital passe-haut a les caractéristiques inverses du filtre passe-bas. Ce filtre n'affecte pas les composantes de haute fréquence d'un signal mais doit atténuer les composantes de basse fréquence.

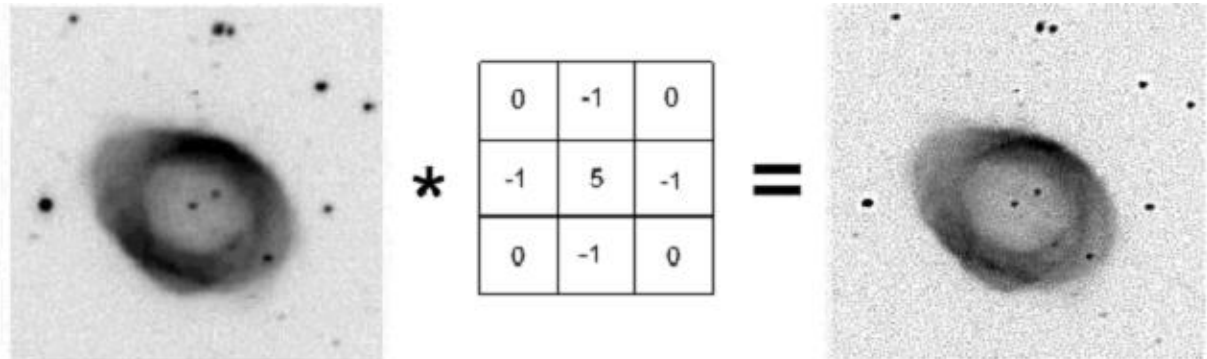


Figure II.3 : exemple de filtre passe-haut

4.3. Filtre Moyenne

C'est un cas particulier de filtre de convolution "passe bas", qui remplace chaque pixel par la moyenne des valeurs des pixels adjacents et du pixel centra.

Dans l'exemple ci-dessous on voit un noyau 3*3. Utiliser un noyau plus gros comme un 5*5 ou plus grand encore se révèle très lourd et peut créer une apparence artificielle .[4]

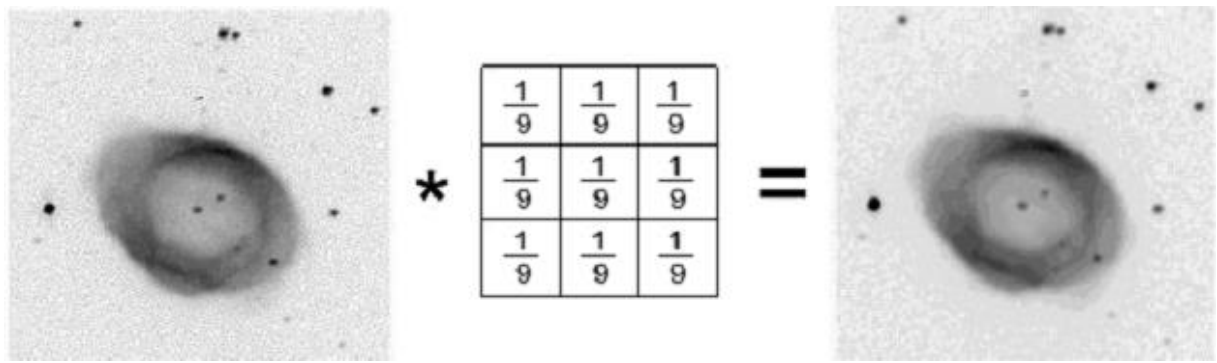


Figure II.4 : exemple de filtre moyenne

4.4. Filtre Médian

Le filtre médian est utilisé pour atténuer des pixels isolés, d'une valeur très différente de leur entourage. C'est le cas par exemple des pixels thermiques chauds ou froids qui ont une intensité très différente de leurs voisins.

Le filtre médian n'est pas à proprement parler un produit de convolution, mais sa mise en œuvre sur l'image est assez similaire puisqu'un noyau est appliquée sur l'image et collecte les valeurs des pixels. Sur l'exemple ci-dessous le noyau est un $3 \times 3 = 9$ éléments. Les neuf éléments extraits de l'image sont ensuite triés dans l'ordre croissant, le résultat ci-dessous est obtenu avec le pixel surligné comme pixel central : 120, 412, 420, 430, 432, 434, 435, 437, 440. La valeur médiane d'une série est par définition celle qui sépare l'échantillon en deux parties de population égale, ici on voit que c'est la valeur (432) facilement repérable à cause du tri : l'algorithme va donc remplacer la valeur originale par la valeur médiane qui vaut 432 ADU.

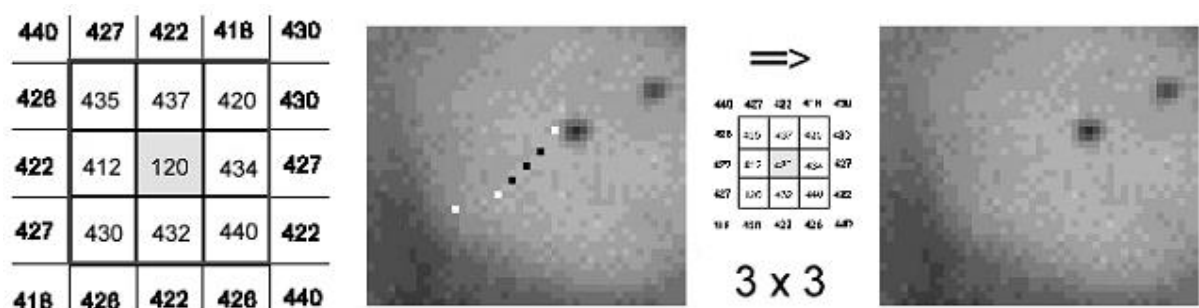


Figure II.5 : exemple de filtre médian

Flou trop important dans l'image. Par contre, à cause de ses propriétés non linéaires il peut ne pas préserver les qualités photométriques de l'image originale [4].

4.5. Filtre de Sobel

Le filtre de Sobel utilise par exemple deux noyaux 3*3. l'un pour l'axe horizontale (X) et l'autre pour l'axe verticale (Y). Chacun des noyaux est en fait un filtre gradient, qui sont tous les deux combinés pour créer l'image finale [4].

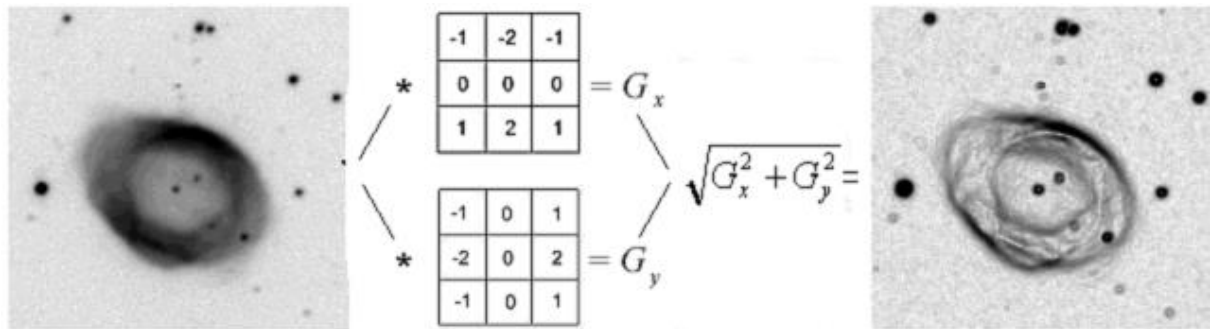


Figure II.6 : exemple de filtre Sobel

5. Conclusion

Dans ce chapitre, on a parlé sur un mécanisme utilisé dans plusieurs domaines nous avons essayé de donner une vue générale sur le traitement d'images et plus nous avons parlé de filtrage d'images, dont nous avons définie son principe et ses différents types.

Le chapitre suivant sera consacré à la conception et l'implémentation de notre système qui concerne le filtrage des images Bitmap niveau de gris.

Chapitre 3

Conception et implémentation

Chapitre 3 : Conception et implémentation

1. Introduction

La conception c'est le processus qui consiste à représenter les diverses fonction du système, d'une manière qui permettra d'obtenir rapidement un ou plusieurs programmes réalisations ces fonctions.

Dans se chapitre, nous allons entamer la phase de conception et d'implémentation de notre système. Cette phase est très importante car elle permet de déterminer l'objectif principal, de diviser et de détailler le système en plusieurs sous système.

La première partie de ce chapitre est consacrée à une description de différentes étapes de la conception de notre système qui est basé sur le filtre dans les images.

Tout en, définissant les entrées de notre système (image, méthode de filtrage) et les sorties (image filtrée), et en présentant les différents modules qu'ils le composent. La deuxième partie du chapitre est réservée aux détails d'implémentation.

Dont nous allons présenter les différents algorithmes .les résultats obtenus sont illustrés à la fin de ce chapitre.

2. Conception

2.1. Conception globale

L'objectif principal de notre système consiste à appliquer les différents types de filtrage sur les images numériques.

Le système est vu à travers ses entrée et ses sorties qui sont spécifiées dans le schéma suivant :



Figure III .1 : Présentation du système.

- **Les entrées du système sont :**

Image : c'est une image niveau gris

Le choix de la méthode de filtre

- **La sortie du système :**

Image filtré

2.2 Conception détaillé

2.2.1 Module interface utilisateur

L'interface est un assemblage de composant d'application, permettant à l'utilisateur de choisir une fonctionnalité.

2.2.2 Module Filtrage

On utilise le filtrage pour améliorer la qualité visuelle de l'image, on doit éliminer les effets des bruits (parasites) en lui faisant subir un traitement appelé filtrage.

Nous expliquons le principe de notre système à l'aide d'un exemple

2.2.2.1. Filtrage linéaire

Le principe de notre system est déterminé en générale dans le schéma suivant :

Image

I ₁₁	I ₁₂	I ₁₃	I ₁₄	I ₁₅	I ₁₆	I ₁₇	I ₁₈	I ₁₉
I ₂₁	I ₂₂	I ₂₃	I ₂₄	I ₂₅	I ₂₆	I ₂₇	I ₂₈	I ₂₉
I ₃₁	I ₃₂	I ₃₃	I ₃₄	I ₃₅	I ₃₆	I ₃₇	I ₃₈	I ₃₉
I ₄₁	I ₄₂	I ₄₃	I ₄₄	I ₄₅	I ₄₆	I ₄₇	I ₄₈	I ₄₉
I ₅₁	I ₅₂	I ₅₃	I ₅₄	I ₅₅	I ₅₆	I ₅₇	I ₅₈	I ₅₉
I ₆₁	I ₆₂	I ₆₃	I ₆₄	I ₆₅	I ₆₆	I ₆₇	I ₆₈	I ₆₉

K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃
K ₂₁	K ₂₃	K ₂₄
K ₃₁	K ₃₂	K ₃₃

Masque de convolution 3*3

$$O_{47} = I_{36} K_{11} + I_{37} K_{12} + I_{38} K_{13} + I_{46} K_{21} + I_{47} K_{22} + I_{48} K_{23} + I_{56} K_{31} + I_{57} K_{32} + I_{58} K_{33}$$

Figure III.2. Image détermine le filtrage linéaire

Et pour obtenir un filtrage d'une image en détaille il faut suivre les étapes suivantes :

$$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 & 19 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 16 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 & 16 & 0 & 0 \\ 0 & 15 & 0 & 0 & 0 & 27 \\ 66 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{9} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Nous prenons le voisinage de chaque pixel de l'image originale et on obtienne un nouveau matrice avec démentions 3*3

Par la suite nous devons faire une opération qui détermine la somme de la multiplication de la nouvelle matrice par le masque de convolution. Ou multiplier chaque pixel de la nouvelle matrice avec son symétrique dans le masque de convolution. Ainsi, la nouvelle valeur du pixel est :

$$1/9 (3*1+0*1+0*1+0*1+2*1+0*1+1*7+1*0+16*1)=3,11.$$

Après avoir appliqué le masque sur ce pixel, on obtient le pixel de nouvelle image (image filtré) :

3	0	0	0	19	0
0	3,1	0	0	0	0
7	0	16	4	0	0
0	0	8	16	0	0
0	15	0	0	0	27
66	0	0	0	0	0

Après avoir appliqué le masque sur tous les pixels de l'image, on obtient l'image filtré :

0.5	0.5	0.2	2.1	2.1	2.1
1.3	3.1	2.4	4.3	2.5	2.1
1	3.6	5.1	4.8	2.2	0
2.4	5.1	6.5	4.8	5.2	3
9	9.8	4.3	2.6	4.7	3
9	9	1.6	0	3	3

2.2.2.2. Filtrage non linéaire (Médian)

Nous avons appliqué ce filtre sur la même image précédente. Nous prenons le voisinage de chaque pixel de l'image originale et nous obtenons une nouvelle matrice avec la dimension 3×3 .

3	0	0	0	19	0
0	2	0	0	0	0
7	0	16	4	0	0
0	0	8	16	0	0
0	15	0	0	0	27
66	0	0	0	0	0

Par la suite nous devons trier le pixel et leur voisinage dans le tableau suivant :

0	0	0	0	0	2	3	7	16
---	---	---	---	---	---	---	---	----

Donc nous avons remplacé le pixel par la valeur moyen de ce tableau (la valeur 0)

3	0	0	0	19	0
0	0	0	0	0	0
7	0	16	4	0	0
0	0	8	16	0	0
0	15	0	0	0	27
66	0	0	0	0	0

Après avoir appliqué le masque sur tous les pixels de l'image, nous obtenons l'image filtré.

3. Implémentation

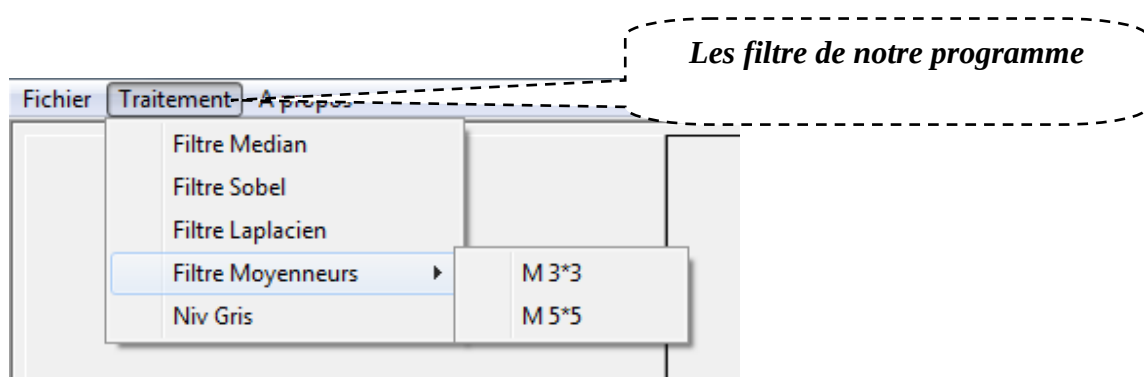
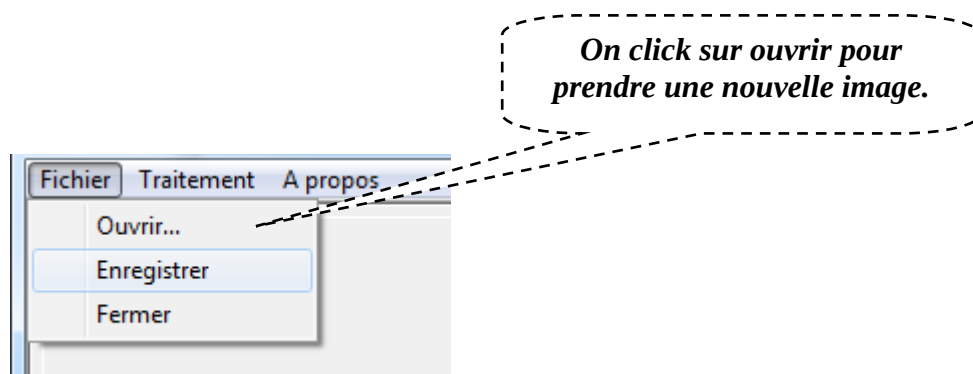
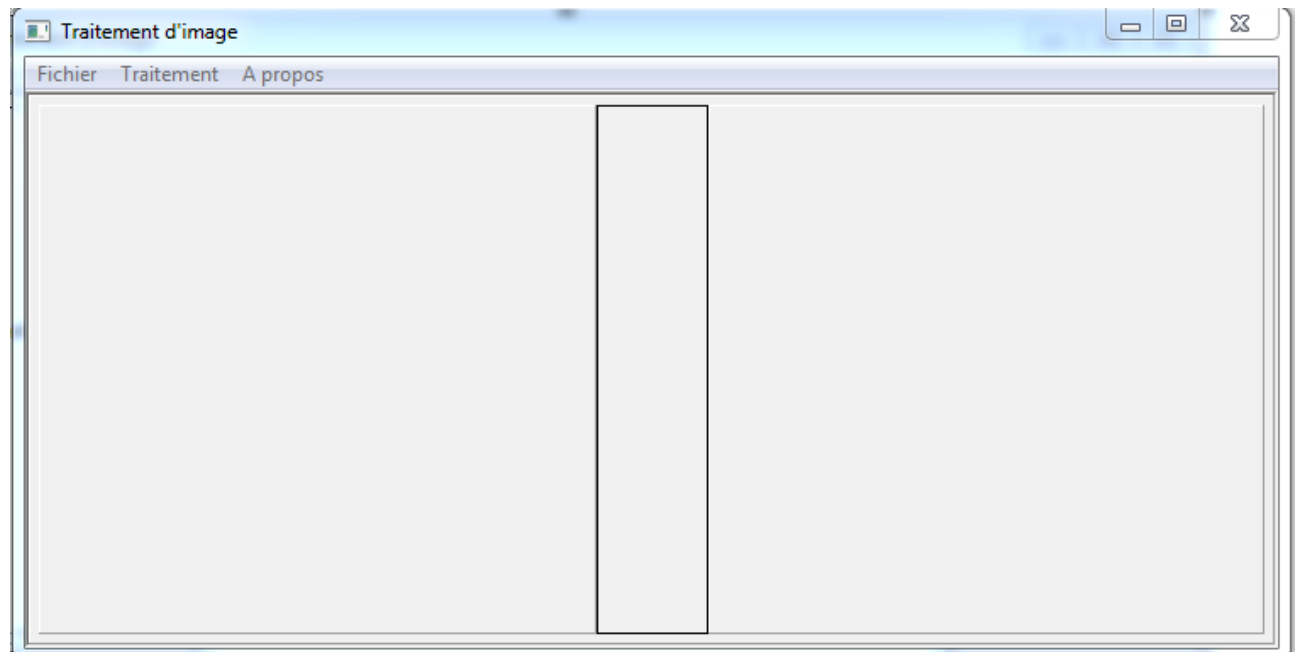
3.1. Langage de programmation utilisé

Le langage utilisé pour notre application est le Borland C++ Builder, c'est un environnement de développement intégré pour le langage C++ sous Windows. L'environnement de développement s'appuie sur un éditeur d'interface graphique associé à un éditeur de code source. Il permet de développer des applications graphiques qui peuvent être liées aux bases de données. [10]

3.2. L'interface

Cette application est un programme écrit en C++ builder permettant d'appliquer différents types de filtre sur les images numériques

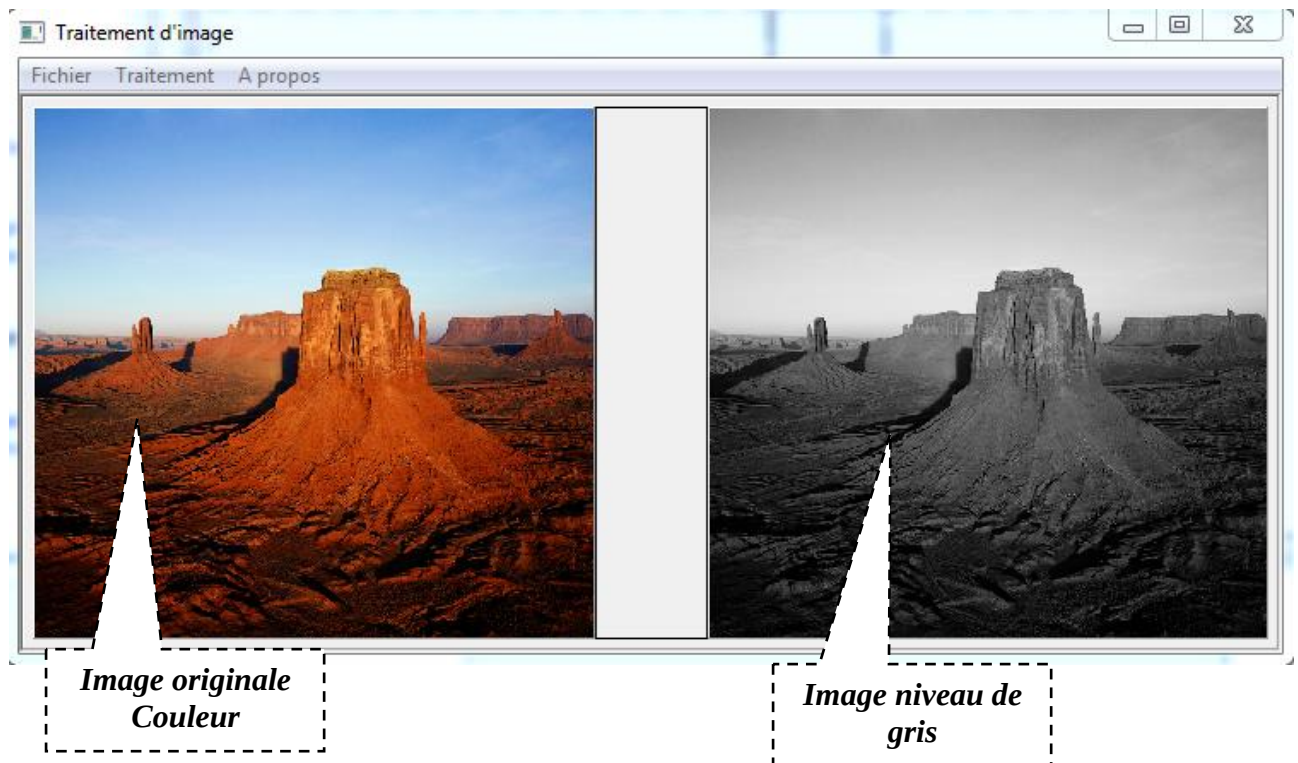
La figure suivante représente l'écran d'accueil de notre application



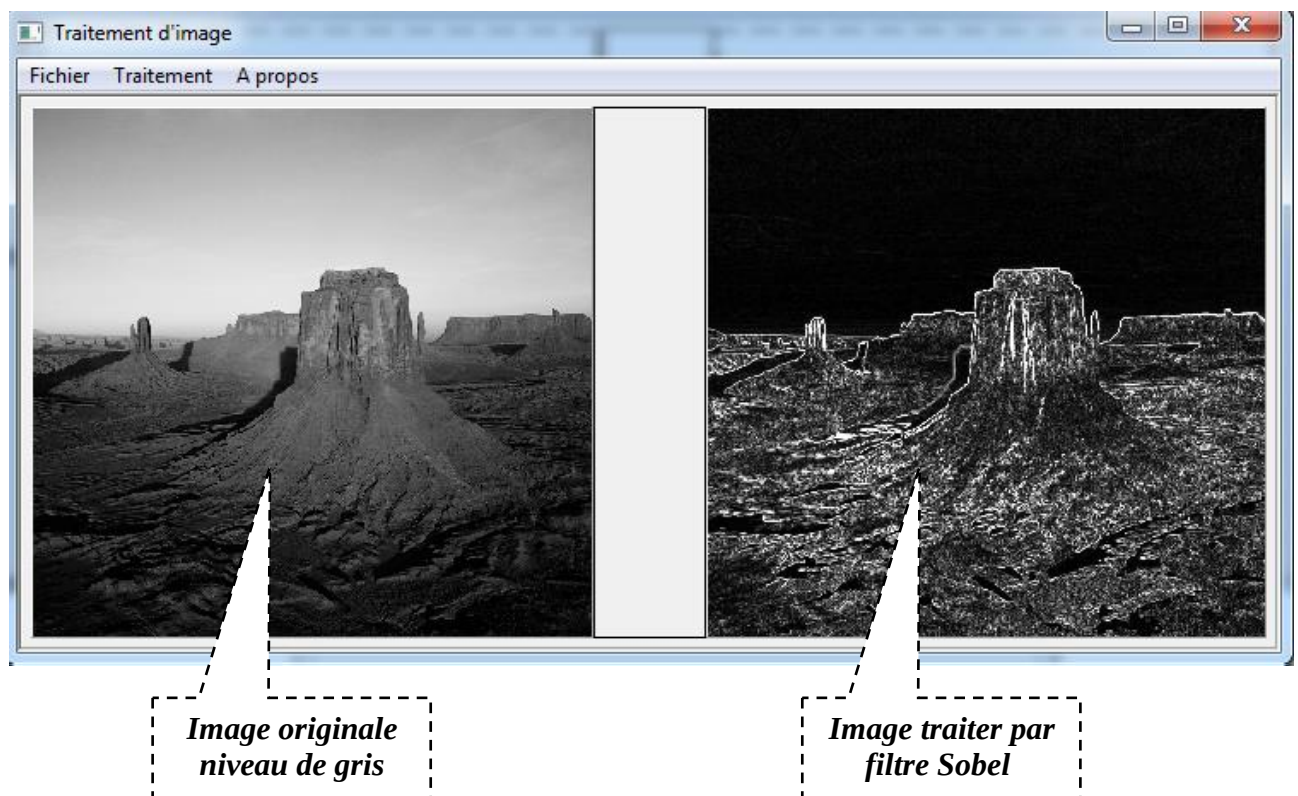
3.3. Les filtres de notre programme

- **Conversion en niveau de gris**

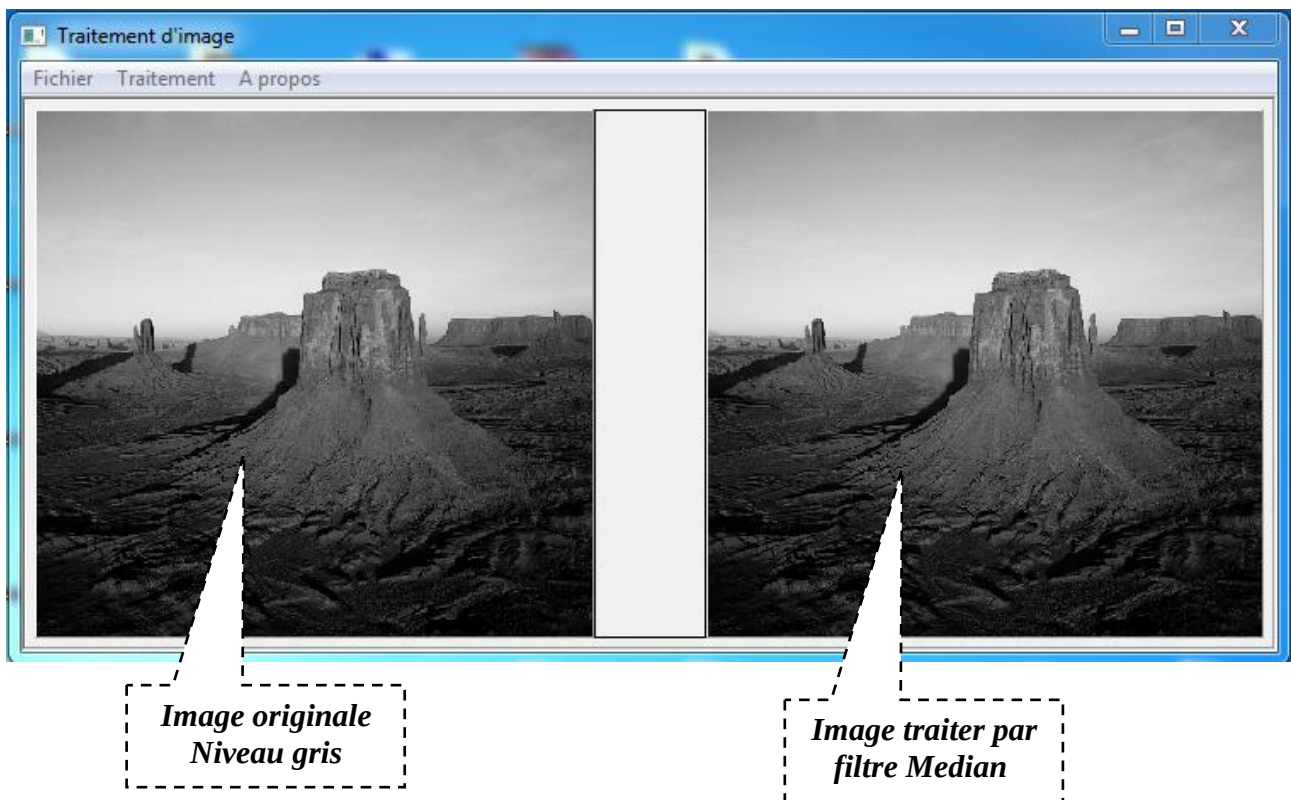
L'image originale doit être d'abord convertie en image niveau de gris



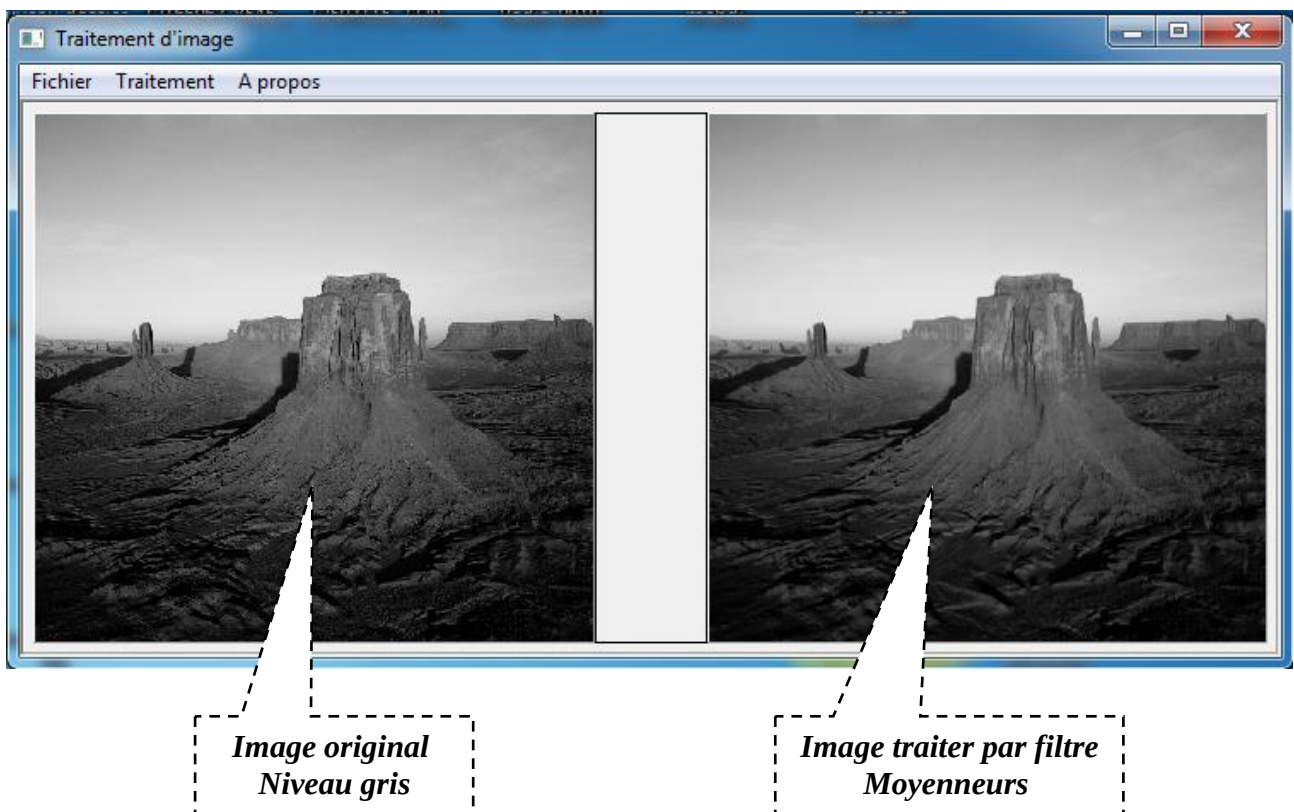
- **Filtre Sobel** (filtre passe haut qui a pour effet la détection de contour)



- **Filtre Median** (filtre passe bas qui a pour effet l'élimination de bruit)



- **Filtre Moyenneurs 3*3**(filtre passe bas qui a pour effet l'élimination de bruit)



4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différentes étapes de conception et d'implémentation de notre système de filtrage d'image. Nous avons illustré à la fin du chapitre les résultats obtenus par notre system. Nous avons remarqué qu'il existe différent type de filtres, dont il y a des filtres qui permettent de réduire ou éliminé le bruit tandis que les autres permettent la détection de contours.

Conclusion

Générale

Conclusion générale

Le filtrage d'image a pour but d'améliorer la qualité d'une image. Le terme qualité peut prendre plusieurs sens. Par exemple, on parle de qualité visuelle lorsqu'on a un meilleur aspect de l'image ou, de qualité du signal lorsqu'on cherche à atténuer les distorsions liées aux techniques de numérisation. Le filtrage manipule uniquement les données de l'image numérisée. on ne fait aucune supposition sur ce que représente l'image.

Nous avons présenté dans ce rapport un travail qui est consacré principalement au filtrage d'image, qui peut être considéré comme une tâche primordiale dans le domaine de traitement d'image. Notre travail consiste donc à concevoir et implémenter un système de filtrage d'image numérique. Dans ce contexte, nous avons vu qu'il est indispensable de toucher les points suivants :

- Les images numériques et le traitement d'image afin d'approfondir dans le domaine.
- Le filtrage d'image pour comprendre leur principe et leur effet sur les images numériques.
- Les différents types de filtres tout en présentant les filtres les plus utilisés.

Dans notre système nous avons essayé d'appliquer un ensemble de filtres pour voir l'utilité de chacun d'eux. Nous avons choisie des filtres linéaires soit pour lissage d'images ou pour la détection de contours et le filtre non linéaire "médian" pour voir son efficacité dans l'élimination de bruit.

Comme perspective, nous pouvons élargir notre travail en essayant d'améliorer notre application de façon à implémenter plusieurs autres types de filtres à savoir les filtres morphologiques.

Bibliographie

- [1] : Benchaban .M, « *Détection Automatique des Frontiers de la Route* », *Ingénieur d'état en 'informatique, université-biskra*, 2007.
- [2] : Atoine.M. « *Cours de Traitement d'images* »ENSTA (France).2002
- [3]: Touche.Ch, « *Implémentation d'un Environnement Parallèle pour la Compression D'images à l'aide des Fractales* » ,Université-Mentouri Constantine ,2005
- [4] : Xmcvs.free.fr« *Astroart* » Chapitre4.pdf
- [5] : Beaufils.M et Rami.M, «*Le filtrage Numérique* » 1986 ,1988
- [6] : Jemes.L.C, « *Le Filtrage Numérique, Deuxième Année ENSIMAG* » 1999-2000
- [7] : http://xphilipp.developpez.com/articles/filtres/?page=page_3
- [8] : <http://www.commentcamarche.net/contents/1199-les-filtres-graphiques>
- [9] : Yaoui.G, «*Cours De Traitement d'Image* » *Université de Picardie Jules Verne Licence de Physique S6* » 2007-2008
- [10]: http://www.memoireonline.com/09/10/3915/m_Reconnaissance-des-objets-polyedriques13.html
- [11]: [ttp://www.map.toulouse.archi.fr/works/panoformation/imagenum/imagenum.htm](http://www.map.toulouse.archi.fr/works/panoformation/imagenum/imagenum.htm)