



وزارة البحث العلمي والتعليم العالي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم  
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem  
كلية العلوم و التكنولوجيا  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE



N° d'ordre : M...../GE/2019

## MEMOIRE

Présenté pour obtenir le diplôme de

### MASTER EN ELECTRONIQUE

Option : électronique des systèmes embarqués

Par

**Nom et Prénom : BELDJILALI Zohra**

**Intitulé du sujet : La détection des objets dans des images**

Soutenu le 22 / 09 / 2019 devant le jury composé de :

Président :	Mr DAOUD M.	MCA	Université de Mostaganem
Examineur :	Mme MIMI M.	Pr	Université de Mostaganem
Examineur :	Mr ABED M.	MCA	Université de Mostaganem
Rapporteur :	Mme MEHIDI A.	MCB	Université de Mostaganem
Rapporteur :	Mr OULDMAMMAR M.	MCA	Université de Mostaganem

Année Universitaire 2018/2019

# Remerciement

*Nous remercîment tout d'abord ALLAH de nous avoir donné le courage  
d'accomplir ce travail.*

*Mes remercîment vont directement à mon encadreur Madame MEHIDI Aïcha  
pour toute l'aide qu'elle ma apporté afin de faire aboutir ce travail, ses conseils, ses  
encouragements répétés, et son humeur communicative ont été déterminants  
dans ma réussite.*

*Nous tenons ensuite à remercier Monsieur OULDMAMMAR et à tous nos  
professeurs et enseignants du département de génie électrique qui ont contribué à  
notre formation, aussi à exprimer mes remerciements les plus respectueux à notre  
honorable jury.*

*Sans oublier bien évidemment mes camarades de promos de Electronique de  
Système Embarqué qu'ils ont démontré à mon égard durant ces deux années.*

*Mes vifs remerciement d'un grand de personnes (mes parents, mon cher frère et  
sa femme mes sœurs, mes amis).*

*En fin Mes remercîment vivent tous ceux qui ont participé de loin ou de près par  
une idée ou une suggestion, par un moment de soutien moral.*

*Merci.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

❖ *à mes chers parents.*

❖ *à mon grand frère Mohamed et sa femme*

❖ *à mes sœurs Halima et wassila*

❖ *à mes chers amis : Aicha Siham Harrag Aicha Dani Fatima Badra*

❖ *à mes collègues*

❖ *à tous mes professeurs*

Liste des tableaux .....	<b>A</b>
Liste des figures .....	<b>B</b>
Liste des symboles .....	<b>F</b>
Introduction Générale .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : Généralités sur la détection des objets</b> .....	<b>3</b>
I.1. Introduction .....	<b>4</b>
I.2. l'acquisition d'image.....	<b>4</b>
I.3. les caractéristiques d'une image.....	<b>4</b>
I.3.1. Pixel.....	<b>5</b>
I.3.2. Dimension.....	<b>5</b>
I.3.3. Résolution.....	<b>5</b>
I.3.4. Codage de la couleur.....	<b>5</b>
I.3.5. Luminance.....	<b>5</b>
I.3.6.Contracte.....	<b>6</b>
I.3.7. Bruit.....	<b>6</b>
I.3.8. Format.....	<b>6</b>
I.4. Les types d'images.....	<b>6</b>
I.4.1.Image binaire.....	<b>6</b>
I.4.2.Image en niveau de gris.....	<b>7</b>
I.4.3.Image couleur.....	<b>7</b>
I.5.Différents composants système de détection automatique.....	<b>8</b>
I.5.1.Prétraitements.....	<b>9</b>
I.5.1.1.Les histogrammes.....	<b>9</b>
I.5.1.1.1.Principe.....	<b>9</b>
I.5.1.1. 2.Modifications d'histogramme.....	<b>10</b>
I.5.1.1.1.2.1.Egalisation d'histogramme.....	<b>11</b>
I.5.1.1.1.2.2.Etirement d'histogramme.....	<b>12</b>
I.5.1.1.1.2.3.L'égalisation adaptative d'histogramme.....	<b>14</b>
I.5.2.Segmentation.....	<b>14</b>
I.5.2.1.Le seuillage.....	<b>15</b>
I.5.2.1.1. Approches de seuillage.....	<b>16</b>

I.5.2. 1.1.1. Approche de seuillage locale.....	16
I.5.2. 1.1.2. Approche de seuillage globale.....	17
I.5.2. 1.1.3. Approche de seuillage hybride.....	17
I.5.3. Extraction de paramètres.....	17
I.6.Conclusion.....	18
<b>CHAPITRE II : La détection des objets</b>	<b>19</b>
II.1. Introduction .....	20
II.2. II.2. La procédure proposée.....	20
II.2.1. Acquisition des images.....	21
II.2.1.1.Logiciel MATALAB.....	21
II.2.1.2. Toolbox de traitement d’image.....	21
II.2.2. Prétraitements.....	22
II.2.3. Seuillage.....	23
II.2.4. Labellisation.....	23
II.2.5. Extraction des paramètres.....	24
II.2.6. Pris de décision.....	24
II.3. Critères d’évaluation.....	25
II.4. Résultats sur des images synthétiques.....	25
II.4. 1 .Analyse et discussion.....	26
II.4. 2 .Résultats.....	27
II.5. Conclusion .....	30
<b>CHAPITRES III : Résultats et discussions</b>	<b>31</b>
III.1. Introduction .....	32
III.2.Base de données utilisées.....	32
III.3.Résultats expérimentaux.....	32
III. 3.1.Présentation des résultats.....	32
III. 3.2.Analyse et discussion.....	40
III.4. Conclusion .....	40
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b>	<b>41</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>42</b>

<b>Chapitre III : Résultats et discussions</b>	<b>Page</b>
Tableau 1 : Représentations des caractéristiques des images.	<b>32</b>

**Chapitre I : Généralités sur la détection des objets**

	<b>Page</b>
Figure 1 : Image binaire.....	7
Figure 2 : Quantification des niveaux de gris .....	7
Figure 3 : Décomposition d'une image couleur en ses trois composantes rouge, verte et Bleu.....	8
Figure 4 : Schéma général d'une chaîne de détection d'objet en image.....	9
Figure 5 : Histogramme d'une image coins en niveaux de gris.....	10
Figure 6 : Principe de la modification d'histogramme.....	11
Figure 7 : Image avant et après égalisation de l'histogramme.....	13
Figure 8 : Augmentation du contraste par étirement d'histogramme.....	13
Figure 9 : Augmentation du contraste d'une image par étirement d'histogramme...	14
Figure 10 : Image améliorée par égalisation d'histogramme adaptative.....	14
Figure 11 : exemple de segmentation d'image.....	15
Figure 12 : L'histogramme spécifique d'une mammographie.....	15

**Chapitre II : La détection des objets**

Figure 1 : Organigramme de la procédure proposée.....	21
Figure 2 : Interface de logiciel MATLAB.....	22
Figure 3 : Traitement d'image sous MATLAB.....	23
Figure 4 : Image coins avant et après le prétraitement.....	24
Figure 5 : image binarisée .....	24
Figure 6 : (a) image originale (b) image labellisée.....	25
Figure 7 : image synthétique1 bruitée .....	27
Figure 8 : image synthétique 2 bruitée .....	27
Figure 9 : détection des petits&moyens objets de l'iamge synthétique 1.....	28
Figure 10 : détection des grands objets de l' image synthétique 1.....	29
Figure 11 : détection des petits objets de l' image synthétique 2.....	29
Figure 12 : détection des grands objets de l'image synthétique 2.....	30

**Chapitre III : Résultats et discussions**

Figure 1 : la base de données utilisée.....	33
Figure 2 : Résultats de l'image 1.....	34
Figure 3 : Résultats de l'image 2.....	35
Figure 4 : Résultats de l'image 3.....	36
Figure 5 : Résultats de l'image 4.....	37
Figure 6 : Résultats de l'image 5.....	38
Figure 7 : Résultats de l'image 6.....	39

## Chapitre I : Généralité sur la détection des objets

2D : Deux dimensions

3D : Trois dimensions

(x, y) : Les coordonnées d'image

(r, g, b) : Les couleurs en anglais (Red, green, blue)

(R, V, B) : Les couleurs (Rouge, vert, bleu)

I<sub>e</sub> : Image entrée

I<sub>s</sub> : Image sortie

S : Le seuil (la valeur de seuillage)

I : L'intensité du pixel de départ

F : L'intensité de l'image d'arrivée

N : Nombre de pixels de l'image

[a b] : L'intervalle de l'histogramme

N × M : Nombre de colonnes et de lignes de l'image

f : Valeur fonction de l'image d'origine

## Chapitre II : La détection des objets

f : Fonction de distribution cumulative

hg(g) : Fonction de densité de probabilité

G : Loi de Probabilité Gaussienne

$\sigma$  : La variance de bruit gaussien

$\mu$  : La moyenne de bruit gaussien

## Chapitre III : Résultats et discussions

PNG : Portable Network Graphic

GIF : Graphics Interchange Format

JPEG: Joint Photographic Expert Group

BITMAP : Device-independent bitmap ou DIB

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

### INTRODUCTION

Le travail présenté ici s'inscrit dans le contexte général de l'aide au traitement, analyse et à interprétation de données. Les applications concernent plus particulièrement la détection des objets dans l'image. Les méthodes de détection performantes varient largement selon l'application spécifique, la modalité de l'image et d'autres facteurs. Chaque modalité d'image a ses propres caractéristiques. Les méthodes qui existent sont plus générales et peuvent être appliquées à une variété de données. Cependant, les méthodes qui sont spécialisées à des applications particulières peuvent réaliser la meilleure performance en prenant en considération de l'a priori. Le choix d'une approche appropriée à un problème de détection peut être une option difficile.

L'image est un support d'information très performant, et comme on dit : une image vaut plus que mille mots. Vu l'importance de l'image, et la grande quantité d'information qu'elle peut contenir, le monde s'intéresse de plus en plus à l'image et tend vers l'universalisation de son utilisation. En effet, l'image a touché plusieurs domaines de notre vie : la médecine, la météo, les télécommunications, la cartographie, la géologie, etc. Avec le développement de l'outil informatique, plusieurs techniques de traitement des images ont été proposées et consistent à appliquer des transformations mathématiques sur des images dans le but d'améliorer leurs qualités ou d'en extraire une information.

Un système de traitement d'images se compose essentiellement d'une acquisition d'image, du prétraitement pour la réduction d'un éventuel bruit et de l'analyse d'image pour arriver à une description de l'information brute contenue dans l'image, description dont le niveau d'abstraction dépend des connaissances exploitées dans le système. L'analyse d'image présente un intérêt dans quasiment tous les domaines où le problème de la recherche automatique d'informations dans des images s'avère un besoin ou chacun peut analyser l'image à sa façon pour en extraire des informations pertinentes. L'extraction de l'information pertinente de l'image pour une personne diffère selon les connaissances dont on dispose. Notre travail de détection des objets dans une image constitue un traitement de nombreux d'autre qu'on peut effectuer sur les images.

La détection d'objet est une technique de vision par ordinateur permettant de limiter des occurrences d'objets dans des images. Les algorithmes de détection d'objets tirent généralement en partie de l'apprentissage automatique ou détaillé pour produire des résultats significatifs. Lorsque les humains regardent des images, nous pouvons reconnaître et localiser

des objets d'intérêt en quelques instants. La détection d'objet a pour objectif de répartir cette intelligence à l'aide d'un ordinateur.

L'objectif du travail présenté dans ce mémoire consiste à implémenter par MATLAB la détection des objets dans une image. Pour cela nous avons structuré notre mémoire autour de trois chapitres :

**Chapitre I :** Dans ce chapitre nous présentons un aperçu général sur la détection des objets dans des images qui comporte l'acquisition d'image, ses caractéristiques, et ses types en suite les différents composants d'un système de détection automatique pour l'extraction des objets dans des images.

**Chapitre II :** ce chapitre est consacré à l'application de détection proposée dans notre travail et détaille l'algorithme utilisé pour répondre à la problématique de notre projet.

**Chapitre III :** ce chapitre, est dédié à notre contribution d'implémentations sous MATLAB, résultats et discussions afin de faciliter la détection des objets, avec un test d'évaluation du programme.

**CHAPITRE I**

**GÉNÉRALITÉS SUR LA**

**DÉTECTION DES OBJETS**

**DANS DES IMAGES**

## I.1.Introduction

Le XXI<sup>e</sup> siècle est celui de l'image numérique, Le traitement d'images est une science récente qui a pour but d'offrir aux utilisateurs, des outils de manipulation de ces données digitales issues du monde réel.

Dans ce chapitre, nous abordons les notions de base nécessaires à la compréhension des techniques de traitement d'images. Ensuite, nous allons donner un aperçu sur les différentes techniques utilisées dans ce travail. Nous citons quelques objectifs du domaine de traitement d'image : L'amélioration de la qualité d'image, l'interprétation des différentes informations d'image traitée et extraction de l'information utile de l'image.

## I.2.L'acquisition d'image

L'acquisition d'images constitue un des maillons essentiels de toute chaîne de conception et de production d'images. Pour pouvoir manipuler une image sur un système informatique, il est avant tout nécessaire de lui faire subir une transformation qui la rendra lisible et manipulable par ce système. Cette opération se fait par des systèmes de saisie qui peuvent être classés en deux catégories principale : Les caméras numériques et les scanners [1].

## I. 3. Les caractéristiques d'une image

La définition d'une image donne une représentation visuelle d'un objet, d'une personne ou d'une scène produite par un dispositif optique tel qu'un miroir, un objectif ou une caméra. Cette représentation est bidimensionnelle (2D), bien qu'elle corresponde à l'un des infinis nombreuses projections d'un objet ou d'une scène du monde réel à trois dimensions (3D). Une image numérique est une matrice de pixels repérés par leur coordonnées (x, y).S'il s'agit d'une image couleur, un pixel est codé par 3 composantes (r, g, b), représentant respectivement les doses de rouge, vert et bleu qui caractérisent la couleur du pixel. S'il s'agit d'une image en niveau de gris, il est codé par 1 composante comprise au sens large entre 0 et 255, représentant la luminosité du pixel.

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

### **I.3.1. Pixel**

Une image est constituée d'un ensemble de points appelés pixels, Contraction de l'expression anglaise " Picture Elements ", Le pixel représente le plus petit élément constitutif d'une image numérique. L'ensemble de ces pixels est contenu dans un tableau à deux dimensions constituant l'image, et ils fournissent toute l'information qui constitue l'image dans son intégralité [2].

### **I.3.2. Dimension**

C'est la taille de l'image. Cette dernière se présente sous forme de matrice dont les éléments, Sont des valeurs numériques représentatives des intensités lumineuses (pixels).le nombre de lignes de cette matrice multiplié par le nombre de colonnes nous donne le nombre total de pixels dans une image [3].

### **I.3.3. Résolution**

C'est le nombre de pixels par unité de longueur dans l'image à numériser, La résolution permet d'établir le rapport entre le nombre de pixels d'une image et la taille réelle de sa représentation sur un support physique [4].

### **I.3.4. Codage de la couleur**

Pour représenter informatiquement une image, il suffit de créer un tableau de pixels dont chaque case contient une valeur. La valeur stockée dans une case est codée sur un certain nombre de bits déterminant la couleur ou l'intensité du pixel, on l'appelle profondeur de codage (parfois profondeur de couleur). Il existe plusieurs standards de codage de la profondeur : bitmap noir et blanc, bitmap 16 couleurs ou 16 niveaux de gris, bitmap 256 couleurs ou 256 niveaux de gris, palette de couleurs (color-map) et Couleurs vraies (true-color) [4].

### **I.3.5. Luminance**

C'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 [5].

### **I.6.6. 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].

### **I.3.7. 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.

### **I.3.8. Format**

Un format d'image est la représentation informatique de l'image, associée à des informations sur la façon dont l'image est codée et fournissant éventuellement des indications sur la manière de la décoder et la manipuler [6]. Parmi les formats d'image le plus couramment utilisé et certainement celle la plus répandue image bitmap, elle est tout simplement constituée d'une grille de milliers de pixels représentant les points de couleur successifs de l'image. On pourrait comparer cette technique à celle du pointillisme. Chaque pixel est alors un tout petit carré ayant une place bien définie avec sa propre couleur et l'image devient alors un quadrillage de pixels qui placés les uns à côté des autres, restituent le rendu visuel.

## **I.4. Les types d'images**

### **I.4. 1. Image binaire**

Les images binaires sont codées comme un tableau 2D, en utilisant typiquement 1 bit par pixel (un 0 signifie "noir" et 1 signifie "blanc"). Contenant des graphiques simples, du texte ou des dessins au trait sa petite taille. La Fig. I.1 montre une image binaire (résultat d'un algorithme de détection d'arête) et 6 \* 6 régions détaillées, où les pixels avec une valeur de 1 correspondent à des arêtes et les pixels avec une valeur de 0 correspondent à l'arrière plan.

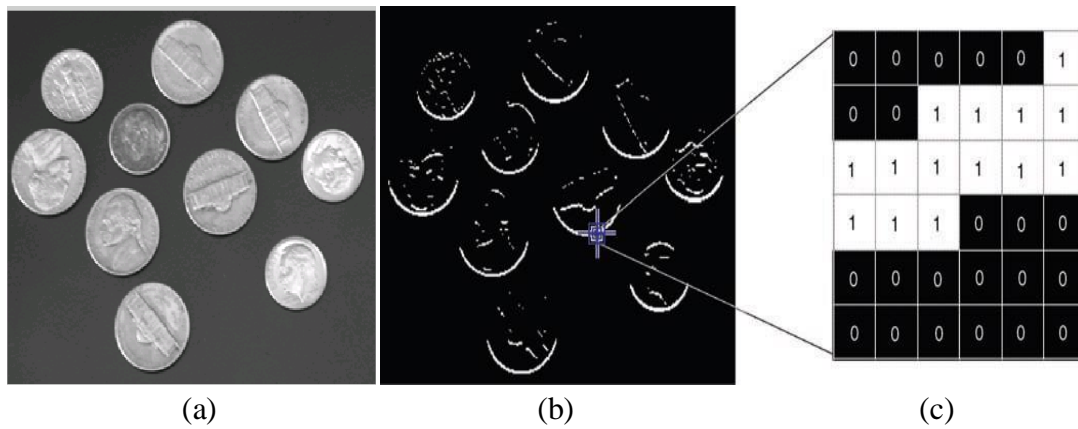


Fig. I.1: Image binaire.

a) Image originale, b) Une image binaire, c) Le tableau de valeurs correspondant.

### I.4.2. Images en niveaux de gris

Les niveaux de gris sont codés en tant que matrice 2D de pixels, généralement avec 8 bits par pixel, où, le nombre de niveaux de gris est codé sur 256 valeurs, le noir correspondant à la valeur 0 et le blanc à la valeur 255.

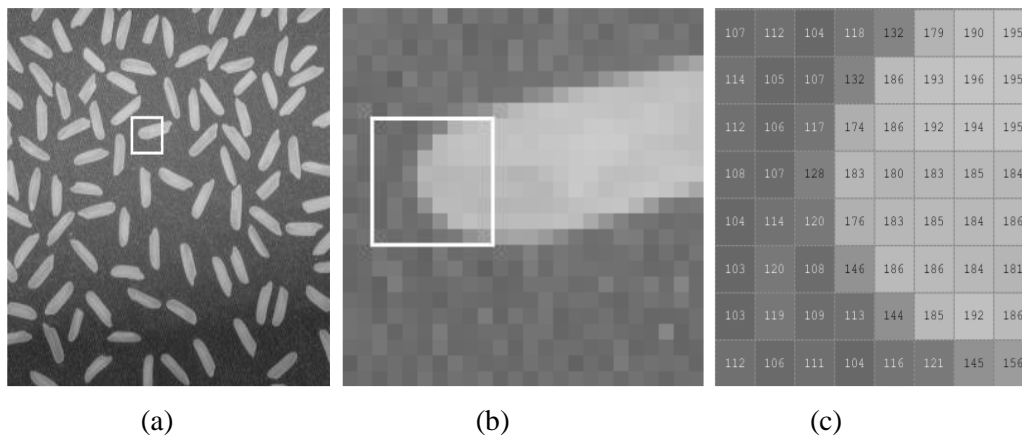


Fig. I.2 : Quantification des niveaux de gris.

a) Une image en niveaux de gris, b) Agrandissement d'une zone de l'image, c) Affichage des valeurs constituant la matrice image.

Le nombre total de niveaux de gris est supérieur à l'exigence du système visuel humain (qui, dans la plupart des cas, ne permet d'apprécier aucune amélioration au-delà de 64 niveaux de gris), ce qui en fait un bon compromis entre qualité visuelle subjective et représentation et stockage relativement compacts.

### I.4.3. Image couleur

S'il existe plusieurs modes de représentation de la couleur, le plus utilisé pour le maniement des images numériques est l'espace couleur Rouge, Vert, Bleu (R, V, B). Cet

espace couleur est basé sur la synthèse additive des couleurs, c'est à dire que le mélange des trois composantes (R, V, B) donne une couleur.



**Fig. I.3 :** *Décomposition d'une image couleur en ses trois composantes rouge, verte et bleue.*

### **I.5. Différents composants d'un système de détection automatique**

De manière globale, un système de détection automatique des objets se décompose en une étape de localisation suivie d'une prise de décision. La localisation peut selon les cas être composée d'un prétraitement (observation visuelle ou détection rapide) suivie d'une segmentation. La prise de décision se compose quant à elle d'une étape d'extraction de paramètres, mesures suivie d'une étape d'analyse (Identification, classification). Certains de ces éléments peuvent apparaître de manière plus ou moins implicite. La Fig. I.4 illustre la décomposition de haut niveau des processus de détection automatique d'objet. Dans certains cas, un prétraitement des données permettant de mettre en évidence les signes recherchés peut être utilisé. Néanmoins, cette étape montre en général, rapidement ses limitations dans la mesure où, pour vraiment mettre en évidence un motif, il faut être capable de le détecter, or c'est le but de cette étape de prétraitement.

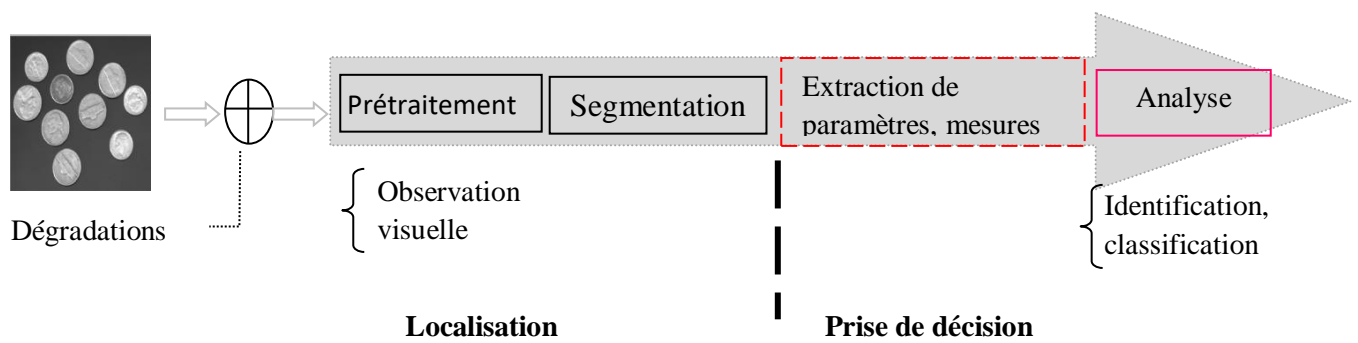


Fig. I.4 : Schéma général d'une chaîne de détection d'objet en image.

### I.5.1. Prétraitement

Une première étape, souvent utilisée, est donc la préparation des images avant la détection. En effet, les structures que l'on recherche n'étant pas toujours facilement discernables, une étape de prétraitement destinée à les mettre en évidence peut faciliter leur détection [7]. Une approche généralement utilisée en traitement d'images consiste à travailler sur l'histogramme dans le but de définir une fonction de transfert sur les niveaux de gris permettant de mettre en valeur les détails présents dans l'image. Néanmoins, le problème d'une telle approche réside en sa limitation au niveau du traitement des textures, ce qui est gênant, puisque ces dernières portent une information importante pour la détection de signes de l'image. L'idée d'un prétraitement, bien qu'intuitive, peut poser quelques problèmes. En effet, dans l'idéal, on voudrait mettre en évidence seulement les zones potentiellement suspectes dans le but de faciliter leur détection ultérieurement [7]. Or, pour pouvoir accomplir cette tâche, il faudrait savoir quelles zones de l'image on doit améliorer, c'est-à-dire connaître les zones suspectes, ce qui est difficile puisque l'on cherche à améliorer l'image pour justement détecter ces structures. D'autre part, l'étape de prétraitement peut aussi modifier certaines structures et les rendre faussement suspectes ; ce qui peut être problématique pour l'étape de détection. De manière similaire, un prétraitement peut modifier substantiellement les propriétés de l'image rendant la modélisation de l'étape d'extraction délicate [7].

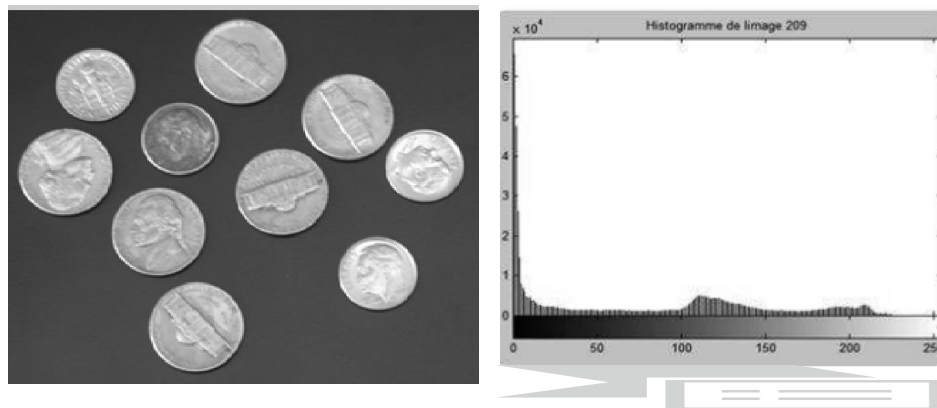
#### I.5.1.1. Les histogrammes

##### I.5.1.1.1. Principe

Un histogramme est une courbe statistique indiquant la répartition des pixels selon leur valeur d'intensité lumineuse. 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 (ou couleur) dans l'image.

L'histogramme est très utile pour contrôler l'exposition d'une image. i) A l'acquisition, il permet de contrôler et affiner les réglages de prise de vue. ii) Pour le traitement, il peut être utilisé pour améliorer la qualité d'une image (Rehaussement d'image) en introduisant quelques modifications pour pouvoir extraire les informations utiles de celle-ci.

Les attributs qui se sont souvent extraits de ces histogrammes pour discriminer les différentes classes sont : 1) La médiane, qui partitionne l'histogramme en deux parties d'égale population, 2) Le mode, qui correspond au maximum de l'histogramme et 3) L'intervalle interquartile, qui est une caractéristique de dispersion autour de la médiane. iii) en utilisant l'histogramme, on peut faire apparaître les détails et les nuances acquises par le capteur et présentes dans le fichier, mais non visibles à l'œil. Tout comme pour les statistiques d'image, l'inconvénient majeur des histogrammes est qu'ils n'exploitent que l'information de couleur et négligent les relations spatiales entre les pixels. Il est donc nécessaire de considérer des attributs statistiques d'ordre supérieur pour une analyse de texture plus efficace. La fig. I.5 montre un exemple d'un histogramme d'une image [8] en niveau de gris.



**Fig. I.5 :** Histogramme d'une image de pièces en niveau de gris.

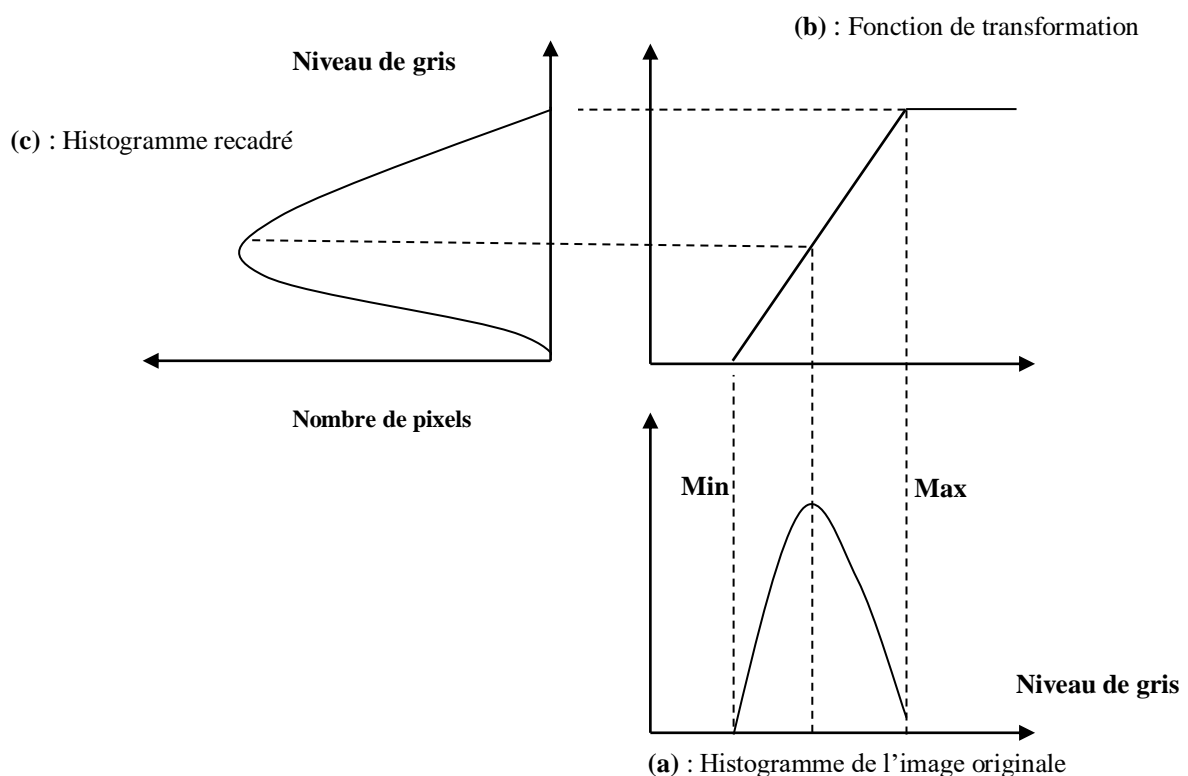
On modifie généralement l'histogramme pour diminuer l'erreur de quantification pour comparer deux images obtenues sous des éclairages différents, ou encore pour mesurer certaines propriétés sur une image [9].

Il permet de donner un grand nombre d'information sur la distribution des niveaux de gris et de voir entre quelles bornes est répartie la majorité des niveaux de gris dans les cas d'une image trop claire ou d'une image trop foncée.

#### I.5.1.1.2. Modifications d'histogrammes

Pour modifier les caractéristiques de l'image (accentuer les contrastes en général), une approche générale consiste à appliquer une fonction qui associe à chaque valeur d'intensité dans l'image une nouvelle valeur. Cette fonction va modifier l'histogramme de l'image [10]. L'idée est de modifier la répartition des niveaux pour obtenir un histogramme plat étendu à

l'ensemble des valeurs possibles. Dans cette opération la dynamique originale  $[\min, \max]$  est étalée à  $[0, 255]$ . On cherche à effectuer le même nombre de pixels à chaque niveau de gris ; c'est pourquoi on appelle cette opération équi-population. L'effet obtenu permet de mieux séparer les valeurs les plus représentées dans l'image et de rapprocher les valeurs marginales. Cela a pour effet d'améliorer le contraste de l'image. Cette transformation peut aussi être appliquée pour réduire le nombre de niveaux (passer de 256 à 16 niveaux) pour la visualisation ; elle s'apparente alors à une classification puisqu'il s'agit de représenter plusieurs valeurs initiales par la même valeur finale.



**Fig. I.6 :** Principe de la modification d'histogramme.

Dans le cadre de cette recherche, on présente quelques exemples de l'amélioration de l'image par modification d'histogrammes.

#### I.5.1.1.2.1. Egalisation de l'histogramme

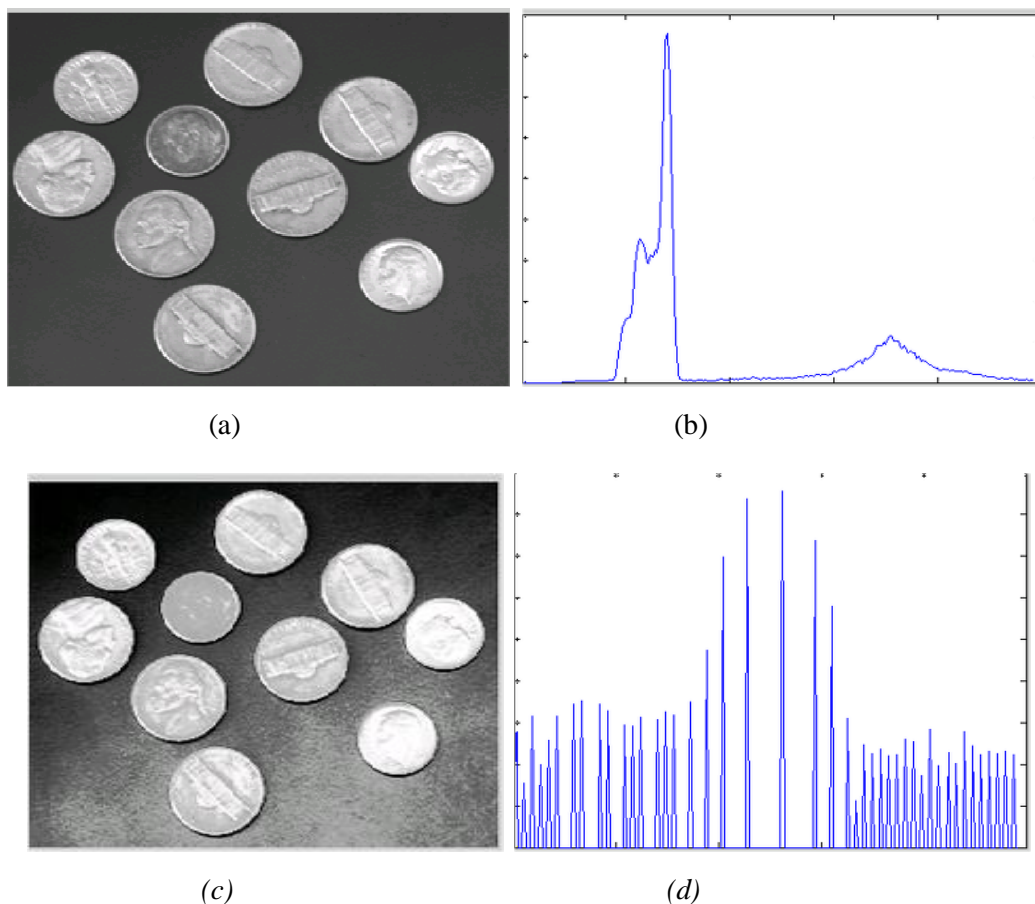
L'égalisation d'histogrammes est un outil qui se voit souvent utile pour améliorer certaines images de mauvaise qualité (mauvais contraste, images trop sombres ou trop claires, mauvaise répartition des niveaux d'intensité, etc.) [11]. Elle consiste à appliquer une transformation sur chaque pixel de l'image, et donc d'obtenir une nouvelle image à partir d'une opération indépendante sur chacun des pixels. Cette transformation est construite à partir de l'histogramme cumulé de l'image de départ. L'égalisation est intéressante pour les images dont la totalité, ou seulement une partie, est de faible contraste (pixels d'intensité

proches). La méthode est rapide, facile d'implémentation, et complètement automatique. L'égalisation d'histogramme permet de mieux répartir les intensités sur l'ensemble de la plage de valeurs possibles [0 à 255], en étalant l'histogramme. Théoriquement (cas continu) l'histogramme devrait même être plat (loi uniforme continue). On désire que chaque niveau de gris soit équitablement représenté dans l'image.

Soit  $I$  l'intensité du pixel de départ, l'intensité de l'image d'arrivée est donné par  $f$  :

$$I(x, y) = 255 \times \left( \frac{\text{histocumulé}(I(x, y))}{N} \right) \dots\dots\dots (I.1).$$

Avec  $\text{histocumulé}(I)$  ; indique le nombre de pixels dans l'image  $I(x, y)$  qui ont une intensité inférieure ou égale à  $I$ .  $N$  : Nombre de pixels de l'image. La fig. I.7 montre l'effet d'une égalisation de l'histogramme de l'image [8].



**Fig. I.7 :** Image avant et après égalisation de l'histogramme.

a) image originale, b) histogramme de l'image originale, c) image après égalisation, d) histogramme égalisé.

**I.5.1.1.2.1.2. Étirement d'histogramme**

Cette première transformation sur l'histogramme a pour objet l'augmentation du contraste d'une image. Pour cela, il convient d'augmenter sur l'histogramme l'intervalle [a, b] de répartition des niveaux de gris de l'image d'entrée «  $I_e$  ». On parle alors d'étirement

d’histogramme. Du point de vue de la transformation (voir Fig. I.8), un étirement maximal est réalisé dès lors que la répartition des niveaux de gris de l’image de sortie «  $I_s$  » occupe l’intervalle maximal possible  $[0, \text{Max}]$ . Typiquement pour une image dont les niveaux sont codés sur 8 bits, l’intervalle  $[a, b]$  de  $I_e$  sera étiré jusqu’à l’intervalle  $[0, 255]$  pour  $I_s$  [11]. La figure suivante montre un exemple d’augmentation du contraste par étirement d’histogramme.

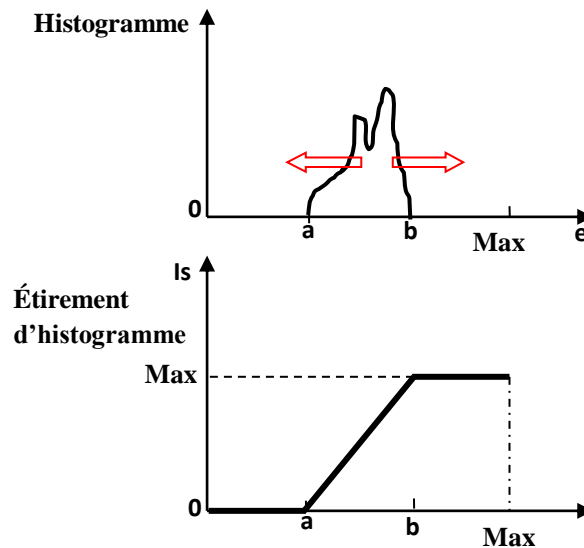
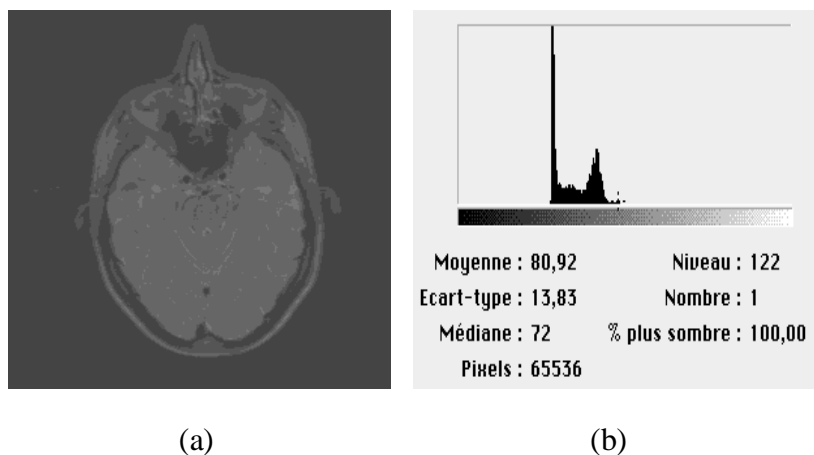
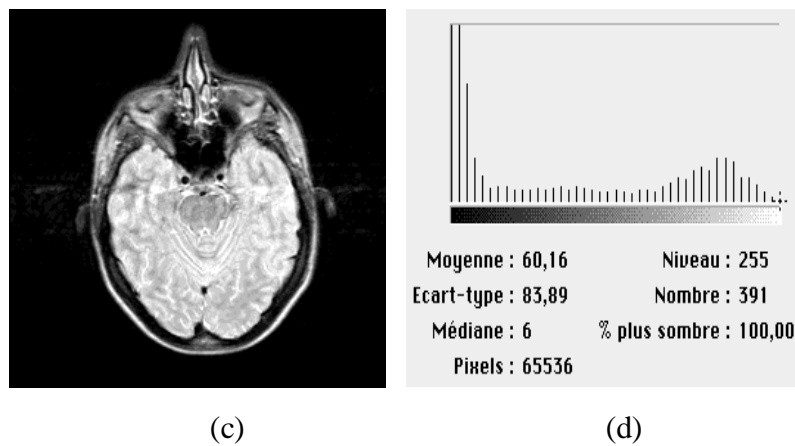


Fig. I.8 : Augmentation du contraste par étirement d’histogramme.

La Fig. I.9 illustre l’étirement d’histogramme sur l’image [8]. L’intervalle de l’image originale est  $[0, 233]$ . Après étirement de l’histogramme, la répartition des niveaux de gris s’effectue sur l’intervalle  $[0, 255]$  et donc concerne toute l’échelle des niveaux de gris codés sur 8 bits. L’image obtenue après étirement possède un meilleur contraste.

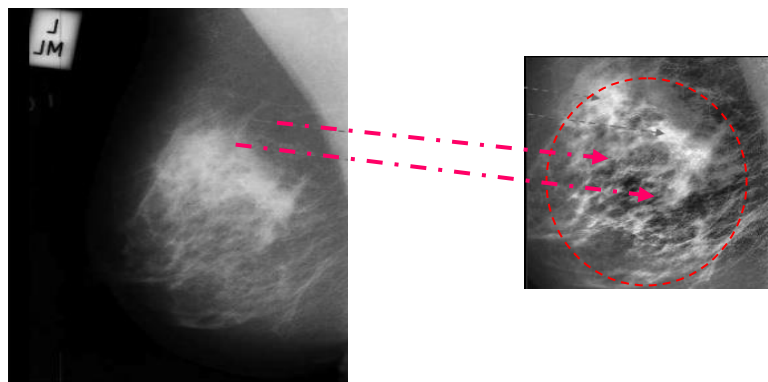




**Fig. I.9 :** Augmentation du contraste d'une image par étirement d'histogramme.

### I.5.1.1.2.1.3. L'égalisation adaptative d'histogramme

Son principe consiste à appliquer sur chaque pixel ainsi que sa région contextuelle une égalisation d'histogramme. Cette région représente en effet les pixels voisins entourant le pixel traité [8]. La Fig. I.10 montre un exemple d'image améliorée par égalisation d'histogramme adaptative avec une implémentation sous MATLAB.



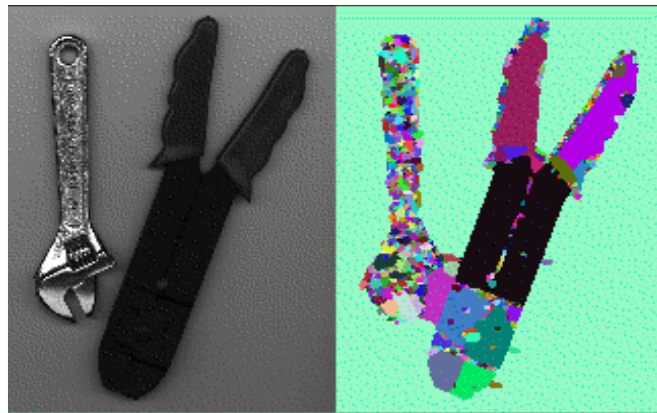
**Fig. I.10 :** Image améliorée par égalisation d'histogramme adaptative.

Après l'augmentation de contraste des mammographies afin de ressortir tous les détails clairs, les régions candidates susceptibles de contenir des micro calcifications sont isolées du reste de l'arrière plan par une simple opération de seuillage .

## I.5.2. Segmentation

La segmentation est une des étapes critiques de traitement et de l'analyse d'images qui conditionne la qualité des mesures effectuées ultérieurement. Elle permet de cerner les formes des objets sur lesquels doit porter l'analyse, la bonne méthode de segmentation sera celle qui permettra d'arriver à une bonne interprétation. Elle devra donc avoir simplifié l'image sans

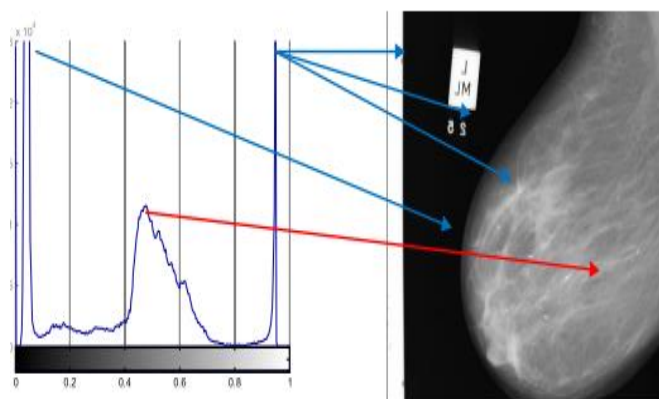
pour autant en avoir trop réduit le contenu la Fig. I.11.représente exemple de segmentation d'image., il y a des nombreuses méthodes de segmentation on peut citer la segmentation basé sur le seuillage.



**Fig. I.11 :** *exemple de segmentation d'image.*

### I.5.2.1.Le seuillage

Le seuillage d'image est la méthode la plus simple de segmentation d'image. À partir d'une image en niveau de gris, le seuillage d'image peut être utilisé pour créer une image comportant uniquement deux valeurs, noir ou blanc. Le problème majeur du seuillage d'images est que l'on considère seulement les intensités des pixels et non les relations de voisinage entre eux. Pour un seuil choisi, le compromis régions-pixels doit toujours être respecté. En d'autres termes, il faut trouver un seuil correct. La valeur du seuil peut être déterminée manuellement ou bien automatiquement à partir de l'histogramme. Cependant, ce compromis reste un but difficile à réaliser.



**Fig. I.12 :** *L'histogramme spécifique d'une mammographie.*

On distingue trois classes différentes, classe de fond, classe du sein et classe regroupe les annotations, bande d'intensité et les anomalies. Classe1 sur la gauche regroupe tous les pixels

ayant des valeurs de (faible d'intensités), le grand pic correspondant aux pixels de fond, Classe2 au milieu regroupe tous les pixels ayant des valeurs grises correspondant au sein lui-même et Classe3 sur la droite regroupe tous les pixels de haute intensité, le grand pic correspondant au muscle pectoral, aux annotations et peut être à des lésions mammaires.

### I.5.2.1. Approches de seuillage

Il existe trois approches : globales, locales et approches hybrides.

#### I.5.2. 1.1. Approche de seuillage locale

Le principe du seuillage locale est d'utiliser une étude localisée autour du pixel pour déterminer quel seuil utiliser. Ces méthodes visent à affiner localement la valeur du seuil pour mieux identifier les régions d'intérêts. Dans cette approche, les seuils ne dépendent que d'une mesure locale (contraste moyen de l'image) calculée sur une fenêtre et intégrée sur toute l'image. Pour réaliser cette étude locale, les techniques utilisent une fenêtre d'étude centrée sur le pixel à étudier. Le premier à proposer une technique donnant de bons résultats fut [12]. Mathématiquement, le calcul du seuil peut s'écrire ainsi :

$$S(i, j) = (\max(i, j) + \min(i, j))/2 \dots\dots\dots (I. 2)$$

Avec :

- S (i, j) : seuil à appliquer pour le point i, j ;
- Max (i, j) : valeur du niveau de gris maximal dans une fenêtre centré en (i, j) de taille N × M
- Min (i, j) : valeur du niveau de gris minimal dans une fenêtre centré en (i, j) de taille N × M ;
- N et M appartenant à N.

La valeur du seuil est déterminée en se limitant aux informations contenues dans le voisinage local de chaque pixel (la moyenne et la variance) [13]. Ces dernières ne sont pas les seuls critères permettant de fixer le seuil. Certaines techniques prennent en compte des paramètres comme le nombre maximum de pixels à suivre ayant les mêmes caractéristiques ou le nombre des pixels inférieur au seuil pour adapter des paramètres internes [14], tandis que d'autres se basent sur une représentation probabiliste du bruit pour savoir comment fixer le seuil [15]. Ces méthodes ont souvent montré une meilleure efficacité de détection par rapport aux méthodes de seuillage globale. Notons que les méthodes de seuillage locale n'ont pas été seulement utilisées pour la segmentation d'image, mais ont aussi été exploitées comme une étape de prétraitement dédiée à d'autres algorithmes tels que ceux fondés sur les chaînes markoviennes [13].

### I.5.2. 1.2. Approche de seuillage globale

Dans l'approche globale les seuils sont calculés à partir d'une mesure globale sur toute l'image. Le principe du seuillage globale est d'utiliser une valeur seuil à partir de laquelle on peut choisir à quelle classe le pixel appartient. La transformée peut s'écrire ainsi :

$$\forall i, j \in N \times M \quad I(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{si } f(i, j) > S \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \dots\dots\dots (I. 3).$$

Avec :  $N \times M$  : nombre de colonnes et de lignes de l'image ;  $I$  : image binarisée ;  $f$  : valeur fonction de l'image d'origine ;  $S$  : seuil de binarisation.

Cependant, cette technique pose beaucoup de problème. Le premier est de définir le seuil. La grande majorité des techniques utilisent l'histogramme des niveaux de gris pour choisir le seuil à appliquer. Dans le cadre bayésien, un histogramme peut être vu comme étant la somme des lois de probabilités des différentes classes de l'image. Le bruit étant souvent supposé gaussien, il affecte la probabilité d'observer une classe en étalant sa loi de probabilité initiale, plus ou moins fortement suivant le bruit. En faisant l'hypothèse qu'il existe seulement deux classes générant des lois de probabilités, il faut choisir un seuil où le recouvrement des deux lois est minimal. Cependant, à cause du bruit, il n'est pas toujours facile de détecter les deux lois de probabilités. Il faut trouver des techniques permettant d'adapter localement le niveau du seuil.

### I.5.2. 1.3. Approche de seuillage hybride

Dans l'approche hybride les seuils sont calculés en combinant les caractéristiques globales et locales de l'image.

### I.5.3. Extraction de paramètres

La prise de décision nécessite de déterminer les paramètres de classes caractérisant les différents attributs de l'image. Lorsque les paramètres sont connus au préalable (estimés par un algorithme ou donnés par un opérateur), nous parlerons de décision supervisée, au contraire de la décision non supervisée où les paramètres sont déterminés au sein même de l'opération. Les décisions supervisées consistent à déterminer des frontières de décision linéaires ou non linéaires afin de segmenter les données. Les méthodes linéaires ne sont généralement pas applicables à des données non linéairement séparables, puisque les frontières de décision linéaires obtenues par ces méthodes ne prennent pas correctement en compte la répartition souvent complexe des données.

## I.6. Conclusion

Ce chapitre nous l'avons voulu à ce qu'il soit une brève introduction aux concepts liés au domaine du traitement d'images qui est l'ensemble des méthodes et techniques 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. La définition qui y est développées est celles des caractéristiques et types d'image pour L'initiation aux traitements approfondis des images de prétraitement qui consiste à améliorer la qualité de nos images en passant par l'histogramme et parmi les modifications d'histogramme utilisé telle que le seuillage et leur défèrent éléments pour la décision des objets.

Les futures recherches dans la détection des objets lutteront vers l'amélioration de la performance, de la précision et de la vitesse de calcul des méthodes de détection, aussi bien que la réduction de la quantité d'interaction manuelle.

L'objet du chapitre suivant sera donc de présenter la détection des objets.

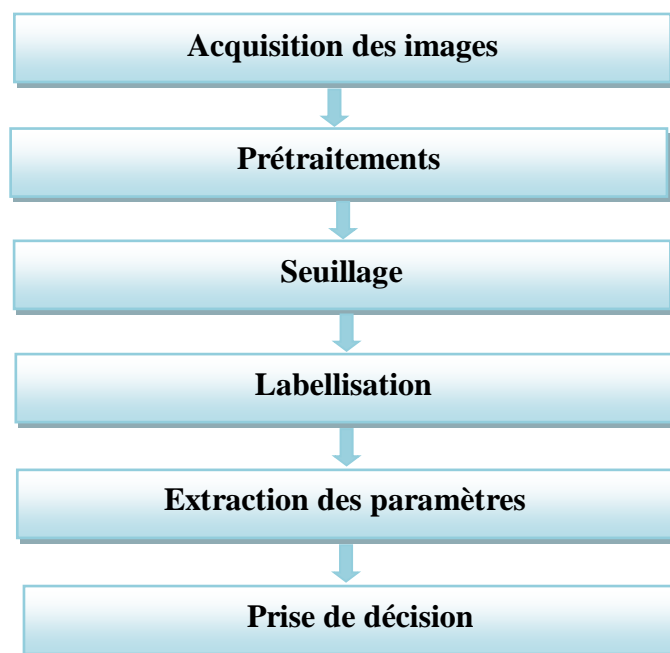
**CHAPITRE II**  
**LA DÉTECTION**  
**DES OBJETS**

## II.1.Introduction

La détection des objets est parmi les problèmes clé en traitement d'image .La décision est très complexe dû à la diversité de leur format et de la frontière mal défini entre les objets. Dans ce chapitre on va présenter l'objectif de notre travail, dans laquelle est définit comme une technique de vision par ordinateur permettant de localiser des occurrences d'objets dans des images. Les algorithmes de détection d'objets tirent généralement partie de l'apprentissage automatique ou approfondi pour produire des résultats significatifs.

## II.2. La procédure proposée

Avant d'entamer l'étape de l'extraction des paramètres il y a d'autres étapes à respecter celle de l'analyse de l'image d'origine puis son prétraitement et sa normalisation donc le système globale comprend l'acquisition des images, prétraitement, le seuillage ,labellisation et l'extraction des paramètres Nous portons une attention particulière envers la détection des objets.la Fig. II.1 montre le flux de la méthode proposée sous forme d'un algorithme.



**Fig. II.1 :** Organigramme de la procédure proposée

## II.2.1. Acquisition des images

L'outil d'acquisition d'images permet d'explorer, de configurer et d'acquérir des données implémenté sous logiciel MATLAB installé et pris en charge de pré-visualiser l'image. À l'aide de cette application, nous pouvons enregistrer des données d'image acquises sur MATLAB dans plusieurs formats, cette outil fournit un environnement de bureau qui intègre une zone d'aperçu avec des paramètres d'acquisition, ce qui nous permettrons de modifier les paramètres et de visualiser les modifications appliquées de manière dynamique à nos données d'image.

### II.2.1.1. Logiciel MATLAB

MATLAB est un langage initialement créé pour traiter des problèmes d'analyse numérique. Il est optimisé pour le calcul matriciel et convient donc parfaitement pour la manipulation et le traitement d'images numériques. Ces dernières sont en effet représentées par des tableaux à deux ou trois dimensions (2D ou 3D) [15].

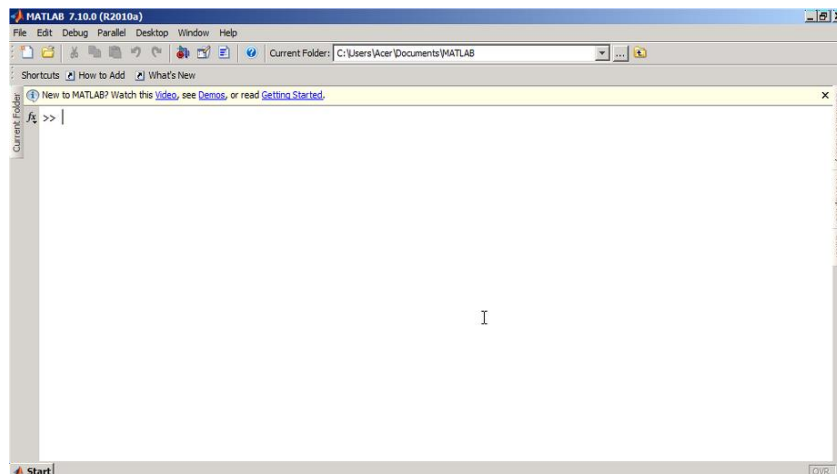


Fig. II.2 : Interface de logiciel MATLAB.

### II.2.1.2. Toolbox de traitement d'image

Le toolbox de traitement d'image fournit un ensemble complet de référence standard des algorithmes et des outils graphiques pour la traitement d'image ,l'analyse ,la visualisation et le developpement d'algorithmes.on peut effectuer des almeration de l'image;filtrages des images ,la détection des objets ,la réduction du bruit ,la segmentation des images ,les transformations spatiales ,et l'enregistrement de l'image.

Principalement la boite a outil de traitement d'image est une collection de fonction qui etendent la capacité de l'envirennement du calcul numerique du Matlab .

la boîte à outils prend en charge une large éventail d'opérations de traitement d'image .dans ce travail,la version7 (R2010) du Matlab est utilisée[15].

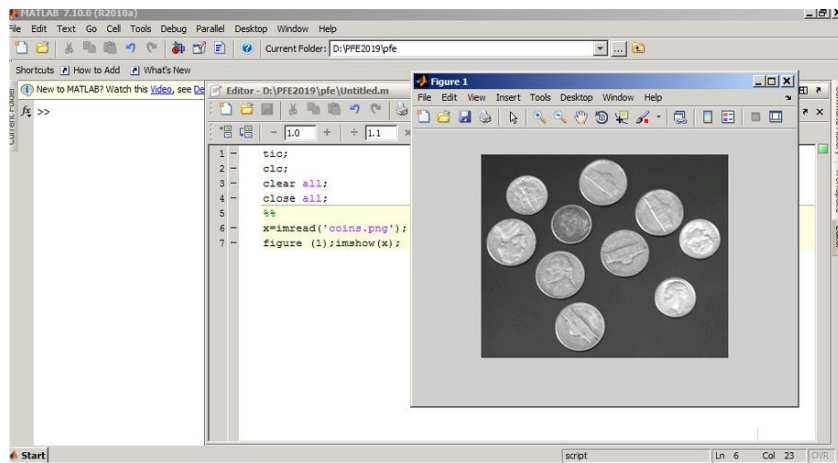


Fig. II.3 : Traitement d'image sous MATLAB.

### II.2.2. Prétraitements

Le prétraitement et l'amélioration de contraste à pour objectif de mettre en avant les régions intérêt en atténuant les autres afin de faciliter la détection. Un autre objectif de réduire le bruit (les artéfacts et les défauts de numérisation). Dans ce cas le prétraitement est fait de la transformation des niveaux d'intensité son inverse les extrêmes noir et blanc. Les opérations utilisées sont:

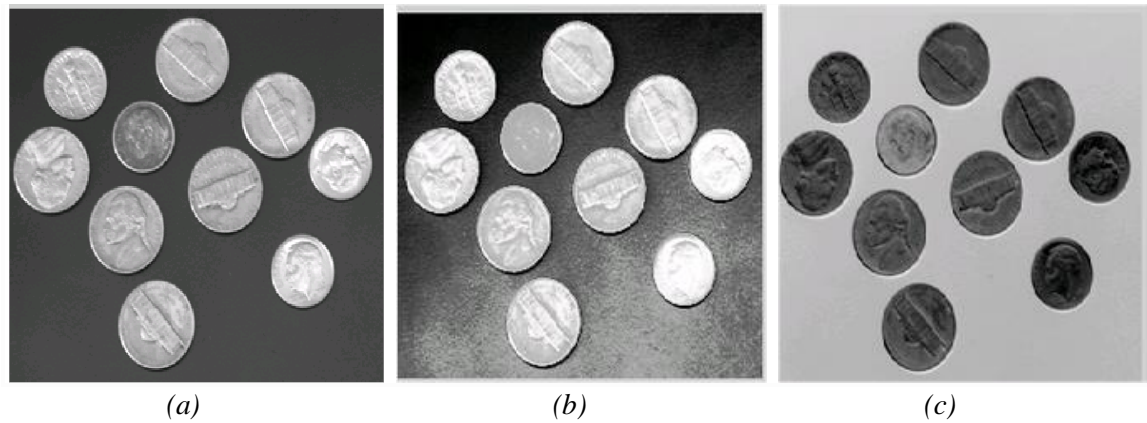
- ✓ L'histogramme cumule : La probabilité cumulée à un niveau de gris  $f$  est :

$$\int_0^f h_f(r)dr = h_f(f) = g \dots\dots\dots (II.1)$$

Et est appelée fonction de distribution cumulative. Il s'agit bien évidemment d'une fonction strictement monotone à valeurs dans  $[0,1]$  que nous allons utiliser comme transformation non-linéaire des niveaux de gris. L'objectif d'une telle transformation est d'obtenir des niveaux de gris  $g$  uniformément distribués, c'est à dire de disposer d'une fonction de densité de probabilité  $hg(g)$  constante pour tout  $g$  [16].

L'histogramme est un outil rapide permettant de vérifier la qualité de l'image :

- image globalement surexposée (trop claire) ou sous-exposée (trop sombre)
- histogramme idéalement centré, et le plus étalé possible
- présence ou absence de zones ayant un niveau de gris homogène
- ✓ Egalisation d'histogramme : est de but d'utiliser aux mieux l'échelle de niveau de gris, améliore les contracte, et transformation linéaire de gris.
- ✓ Image complémentaire : est de but d'ajustement de l'image qui transformer le fond d'image nécessaire au niveau du g ris.



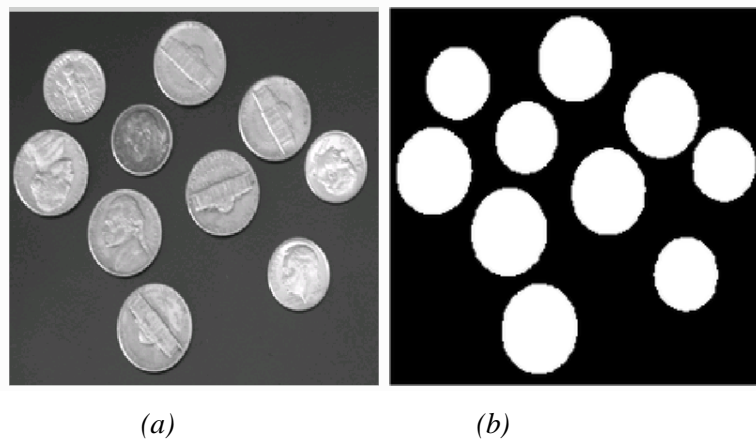
**Fig. II.4 :** Image coins avant et après prétraitement.

*a) image originale, b) image égalisée, c) image complémentaire.*

### II.2.3. Seuillage

La binarisation au moyen du seuillage combiné prend en paramètre un niveau de seuillage. Il existe différentes stratégies afin de déterminer un niveau de seuil automatiquement et ainsi avoir une fonction de seuillage sans paramètre.

La méthode d'Otsu fait partie des méthodes les plus connues pour cela. Elle est basée sur une approche classification : on considère que seuiller l'image à un niveau tout revient à classer les pixels de l'image en deux classes *blanc et noir*. On peut alors mesurer la qualité d'un niveau de seuillage par la qualité de la classification qu'il génère. Seuiller l'image de manière automatique revient alors à trouver le niveau de seuil qui génère la meilleure classification des pixels.

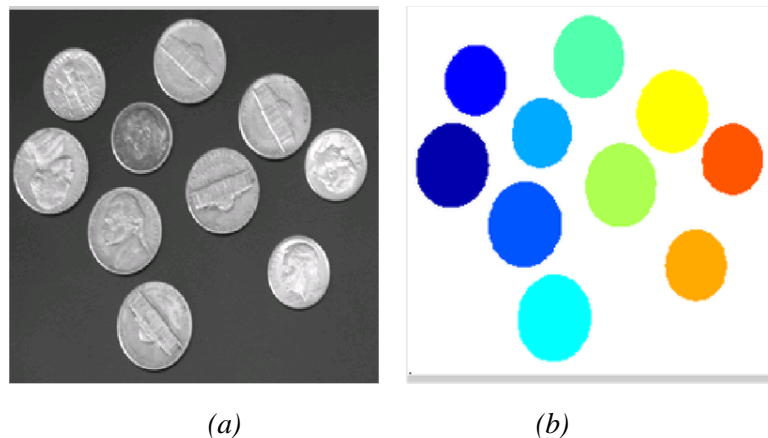


**Fig. II.5 :** *a) image originale, b) image binarisée.*

### II.2.4. Labellisation

Labellisation des objets dans une scène est une condition préalable à la plupart des reconnaissances d'objets et systèmes de classification. Une fois que les objets pertinents ont

été segmentés et labellisés, leurs caractéristiques pertinentes peuvent être extraites et utilisées pour classer, comparer, cluster, ou reconnaître les objets en question.



**Fig. II.6 :** a) image originale, b) image labellisée.

### II.2.5. Extraction des paramètres

Une fois les fonctionnalités détectées, vous pouvez extraire un patch d'image locale. Cette extraction peut impliquer des quantités assez considérables de traitement d'image. Le résultat est appelé descripteur de caractéristique ou vecteur de caractéristique, celles basés sur les paramètres caractérisant les attributs de l'image, Ces attributs sont définis comme suite:

- ✓ la surface : c'est le nombre de pixels de la région.
- ✓ l'intensité moyenne : Moyenne de toutes les valeurs d'intensité dans la région, renvoyée sous forme de scalaire.
- ✓ centroïde : Centre de masse de la région
- ✓ le périmètre : la longueur de la frontière de la région ou le nombre de pixels formant cette frontière.
- ✓ le diamètre : La valeur de la plus grande excentricité  $d(p', q')$ .
- ✓ .....

Cela consiste à extraire des caractéristique d'image, cette étape concerne à dériver les régions de l'image puis la prise de décision .Les méthodes de l'analyse d'image sont variables selon les types des caractéristiques extraites de l'image comme les caractéristiques morphologiques.

### II.2.6. Prise de décision

La prise de décision se fait généralement après une étape de caractérisation (extraction des paramètres) d'un point de vue haut niveau, on fait des mesures à partir des résultats de détection et de segmentation dans le but de prendre dans un second temps une décision à l'aide de méthodes de classification et /ou analyse standard.

Nous avons mis en œuvre une analyse de l'image segmenter afin d'étudier la pertinence des paramètres distinguant à l'extraction des mesures nécessaires à la caractérisation de l'objet.

### III.3. Critères d'évaluation

Il est nécessaire d'utiliser un critère numérique permettant une évaluation de la qualité des résultats. Il existe diverses techniques permettant de vérifier la fiabilité des descripteurs utilisés et la pertinence de l'approche de la détection des objets dans un contexte non supervisé. Parmi les tests d'évaluation de programme on a utilisé la réduction du bruit:

Les régions formant l'image sont caractérisées par leur intensité moyenne. Les fluctuations autour de cette intensité moyenne peuvent provenir soit du dispositif d'acquisition (caméra, amplificateurs, quantification,...) soit de la scène elle-même (poussières, rayures,...). Elles constituent des perturbations qui affectent la qualité de la segmentation et sont généralement désignées sous le terme de bruit d'image. L'échelle spatiale des fluctuations est relativement faible par rapport aux dimensions des régions. Le bruit est donc plutôt de type haute fréquence.

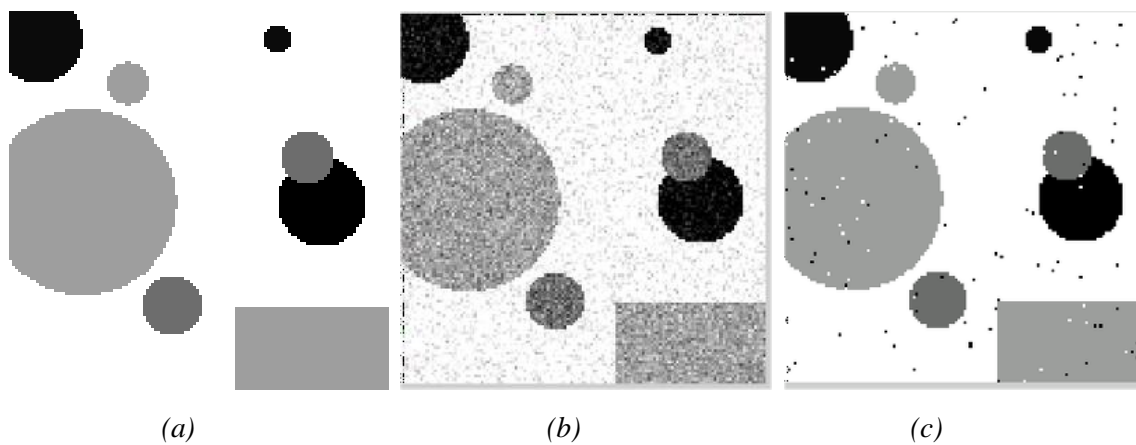
Pour la réduction du bruit on a utilisé les types suivants :

- ❖ Bruit impulsif (*Salt and Pepper noise*) : Il est causé par des perturbations soudaines et aigues affectant le signal image. Son apparence affecte les pixels noirs ou/et blancs à travers l'image.
- ❖ Bruit Gaussien : Loi de distribution Gaussienne de variance  $\sigma$  et moyenne  $\mu$ : Le bruit Gaussien est obtenu en ajoutant à chaque pixel une valeur aléatoire suivant une loi de Probabilité Gaussienne [17].

$$G_{\sigma,\mu}(\mathbf{s}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(\sigma-\mu)^2}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots(\text{II.2}).$$

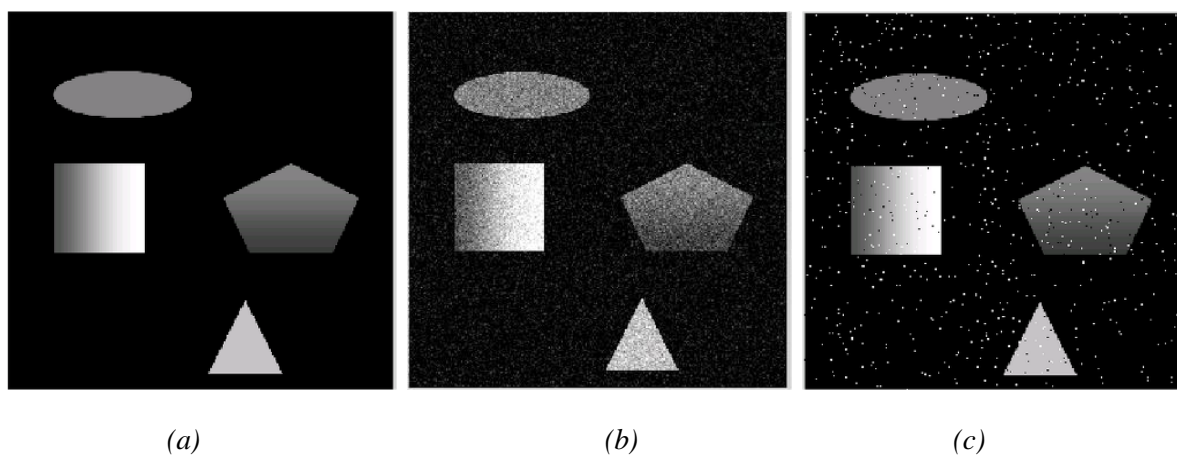
### III.4. Résultats sur d'images synthétiques

Nous avons travaillé sur deux types d'images synthétiques de taille  $128 \times 128$ . La première Fig. II.6 et la seconde Fig. II.7 sont constituées de 4 classes et ont été bruitées en leur additionnant un bruit « blanc gaussien » de moyenne nul et d'écart type et « salt and pepper noise ».



**Fig.II .7:** image synthétique1 bruitée.

a) image originale, b) image bruitée de type gaussien, c) image bruitée de type salt&pepper .



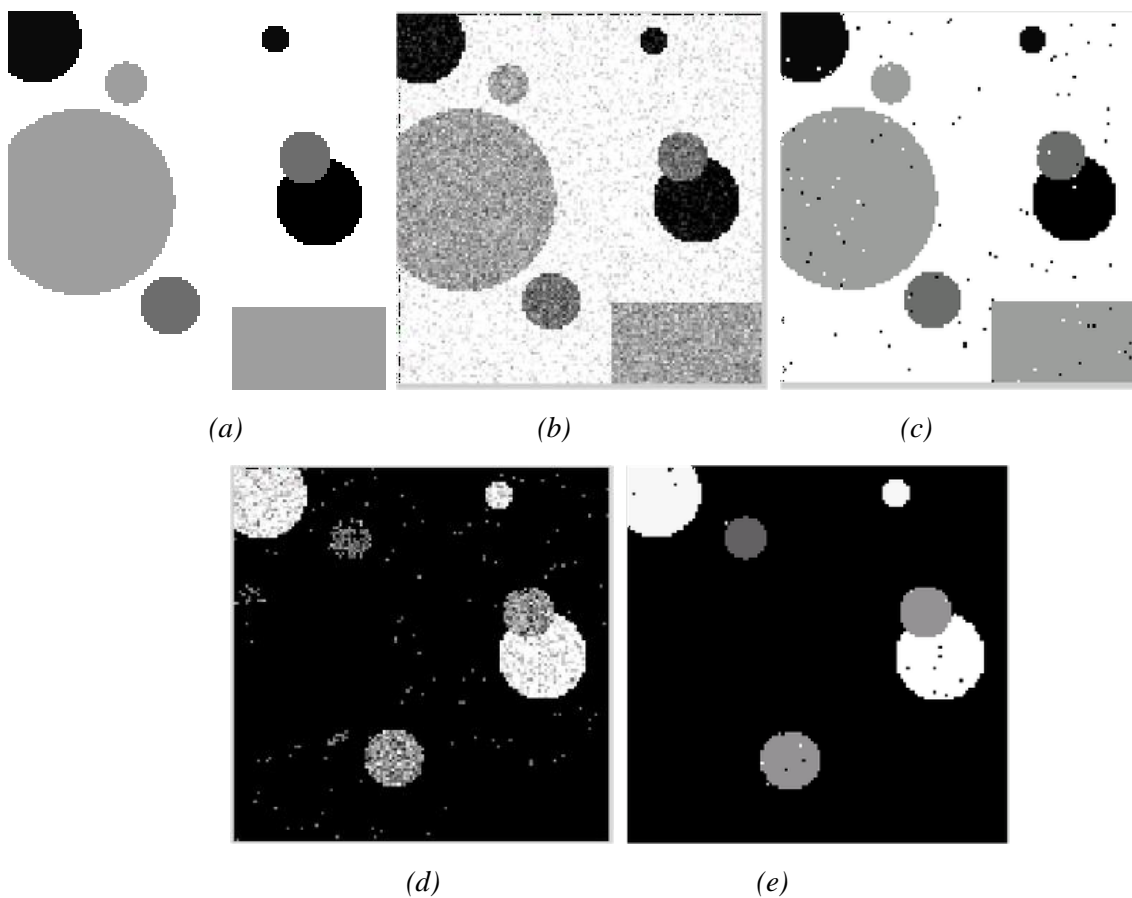
**Fig.II .8:** image synthétique 2 bruitée.

a) image originale , b) image bruitée de type gaussien, c) image bruitée de type salt&pepper .

### III.4. 1 .Analyse et discussion

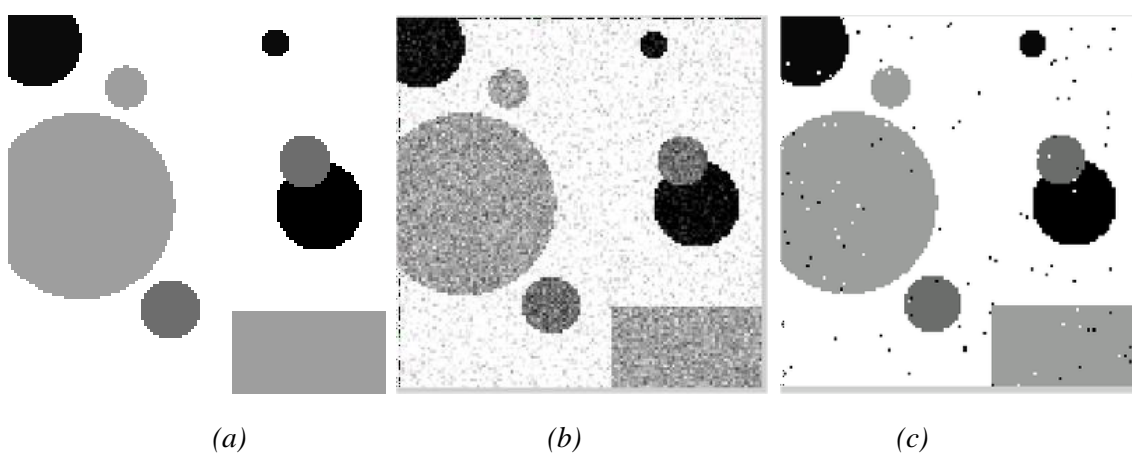
En général, les résultats obtenus sont satisfaisants et présentent des performances semblables en termes de détections des objets. Si l'on analyse les variations des détections au point de vue visuel, on remarque qu'elles sont cohérentes.

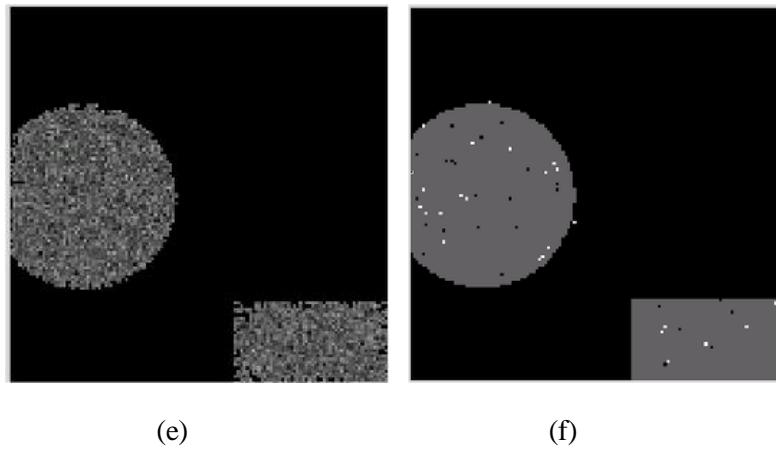
III.4. 2 .Résultats



**Fig.II .9:** *detection des petits&moyens objets de l'image synthétique 1*

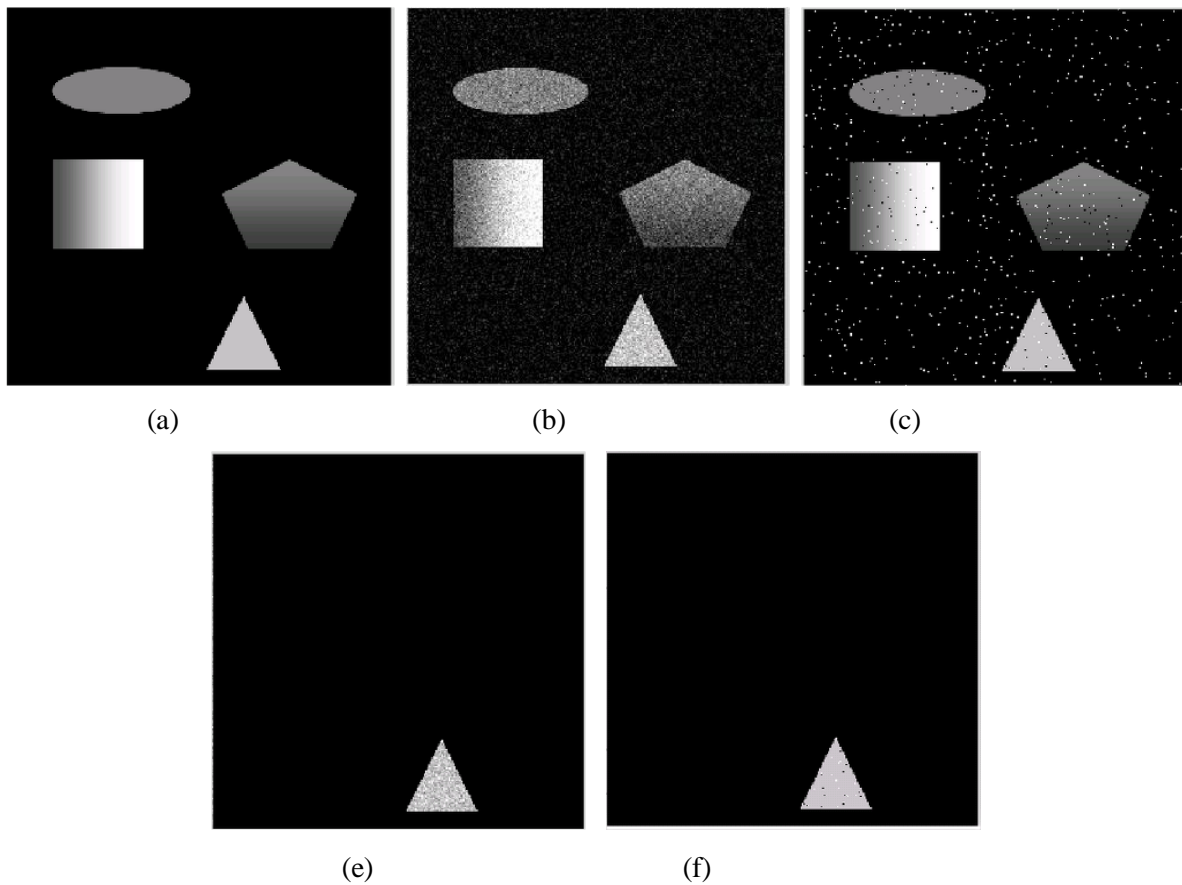
*a) image originale , b) image bruitée de type gaussien,c) image bruitée de type salt&pepper ,d) résultats image bruitée gaussien , e)resultats image bruitée salt&pepper.*





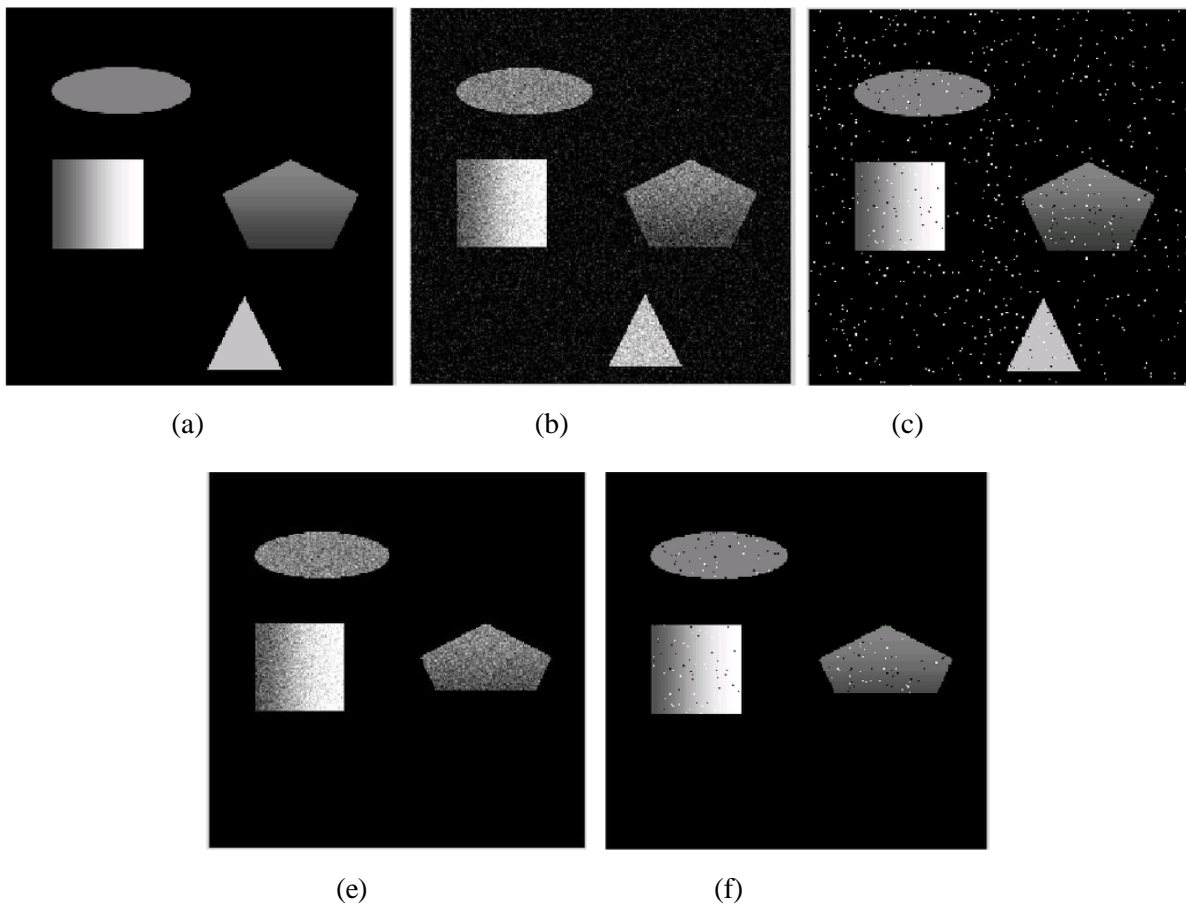
**Fig.II .10:** *détection des grands objets de l' image synthétique 1*

*a) image originale, b) image bruitée de type gaussien, c) image bruitée de type salt&pepper, d), résultats image bruitée gaussien, e)resultats image bruitée salt&pepper.*



**Fig.II .11:** *détection des petits objets de l' image synthétique 2.*

*a) image originale, b) image bruitée de type gaussien, c) image bruitée de type gaussien , d) résultats image bruitée gaussien , e)resultats image bruitée salt&pepper.*



**Fig.II .12:** *detection des grands objets de l'image synthétique 2.*

*a) image originale, b) image bruitée de type gaussien , c) image bruitée de type gaussien ,e) résultats image bruitée gaussien , f)resultats image bruitée salt&pepper.*

## II.5. Conclusion

Dans ce chapitre nous précisons le cadre pratique de notre travail, dans lequel s'effectuent les opérations de la détection des objets suivi par une procédure proposée, notamment l'acquisition de l'image, le seuillage, labellisation, ainsi que les techniques d'extraction des paramètres permettent l'analyse et décision.

Nous avons proposé d'évaluer notre travail à partir d'un critère d'évaluation défini a priori ainsi que la réduction du bruit d'une sélection des types bruitages.

L'objet du chapitre suivant sera donc de présenter les résultats discussion.

**CHAPITRE III**  
**RÉSULTATS**  
**ET**  
**DISCUSSIONS**

### III.1. Introduction

Nous présentons ici quelques résultats de simulation en intégrant une information sur la qualité de chaque résultat de détection pour mettre en évidence la performance de notre méthode proposée. Nous détaillons dans un premier temps la base de données utilisée. Nous présentons par la suite quelques résultats expérimentaux sur des images réelles, analyse et discussion et nous terminons par une conclusion.

### III .2.Base de données utilisées

La base qu'on a adoptée pour notre travail de détection afin d'établir notre algorithme sous MATLAB c'est un ensemble des images (niveau de gris et couleur) présent des différents types et différents formats représentant un objet.

Pour évaluer et valider les performances de notre approche de traitement, on a utilisé la base de données suivant :

	Type d'image	La taille	Format
Image 1	niveau de gris	256×256	PNG
Image 2	niveau de gris	246×300	PNG
Image 3	niveau de gris	123×123	GIF
Image 4	niveau de gris	194×260	JPEG
Image 5	couleur	201×251	JPEG
Image 6	niveau de gris	100×100	BITMAP

**Tab.III.1** : représentations des caractéristiques des images.

### III. 3. Résultats expérimentaux

Pour tester la méthode proposée, des procédés ont été effectués sur l'ensemble des images réelles de caractéristiques différentes.

#### III. 3.1. Présentation des résultats

Les exemples traités sont des images en niveau de gris et d'images couleur. Cette série d'expérimentations concerne des images réelles, l'objectif de ces exemples étant d'obtenir des détections non supervisées en composant homogène facilement exploitable et d'attirer l'attention sur la qualité de la détection des images réelles par les outils de traitement d'image.

Les figures Fig.III.1. , Fig.III .2, Fig.III .3, Fig.III .4, Fig.III .5, et Fig.III .6 montrent le résultat de l'application de l'approche proposée aux images présentées à la Fig.III .1.les objets ont détectés avec succès par notre méthode proposée.

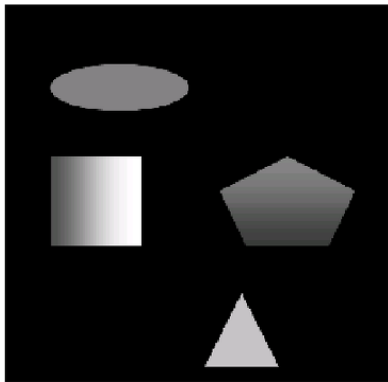


Image 1



Image 2

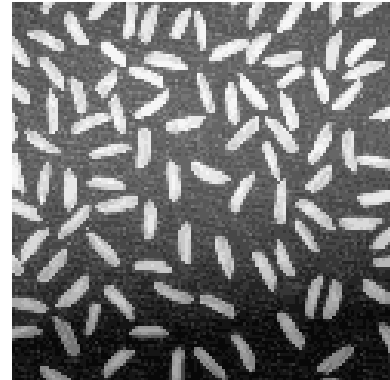


Image 3

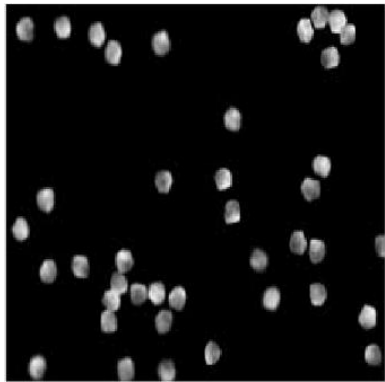


Image 4



Image 5

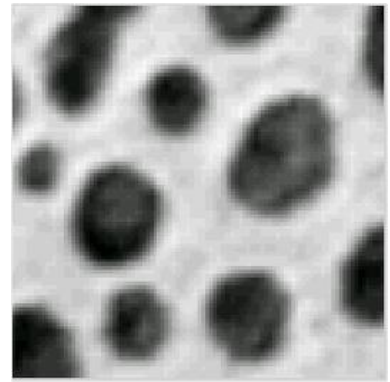


Image 6

**Fig.III .1** : la base de données utilisée.

III.3.1.1. Image 1

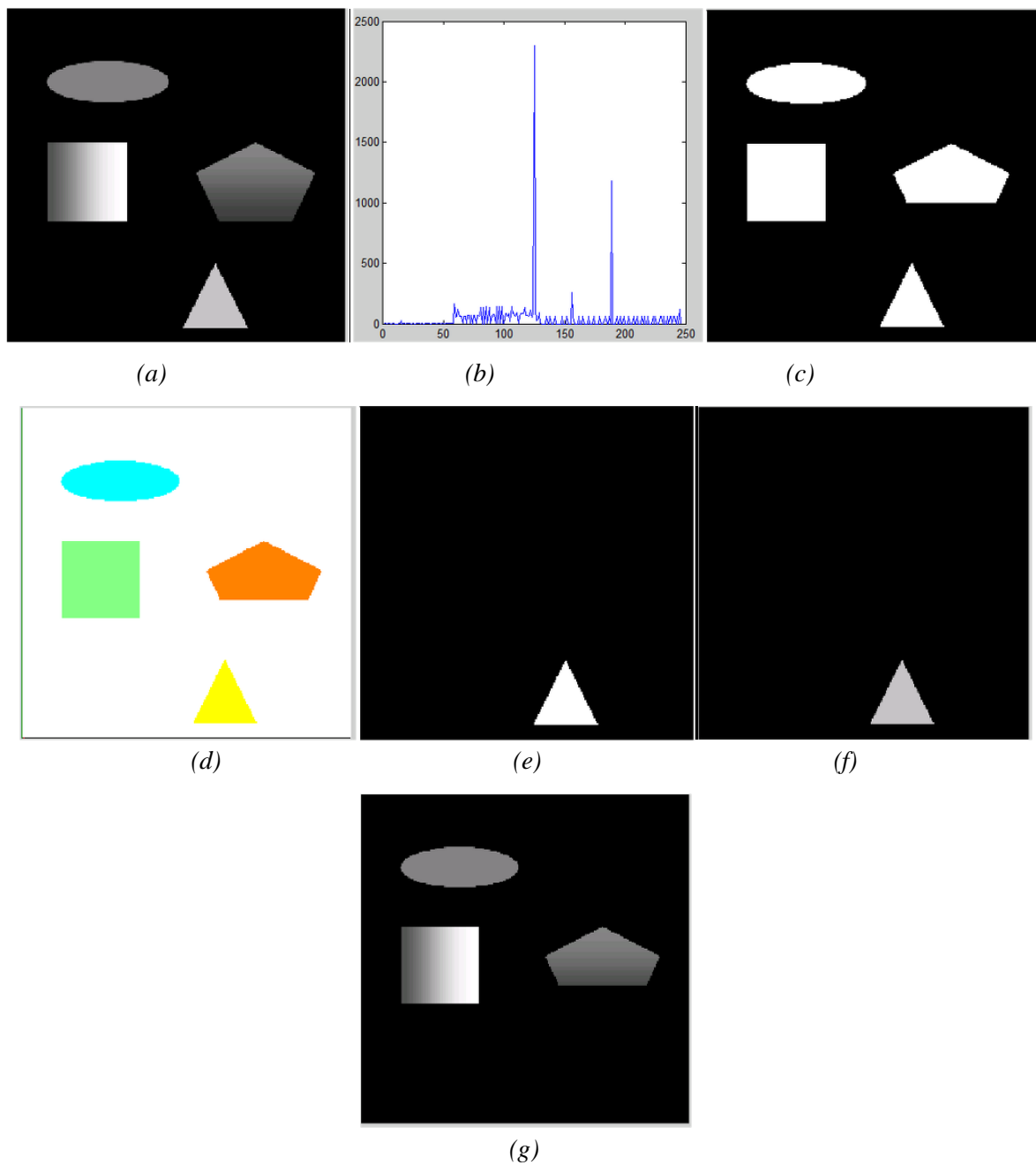
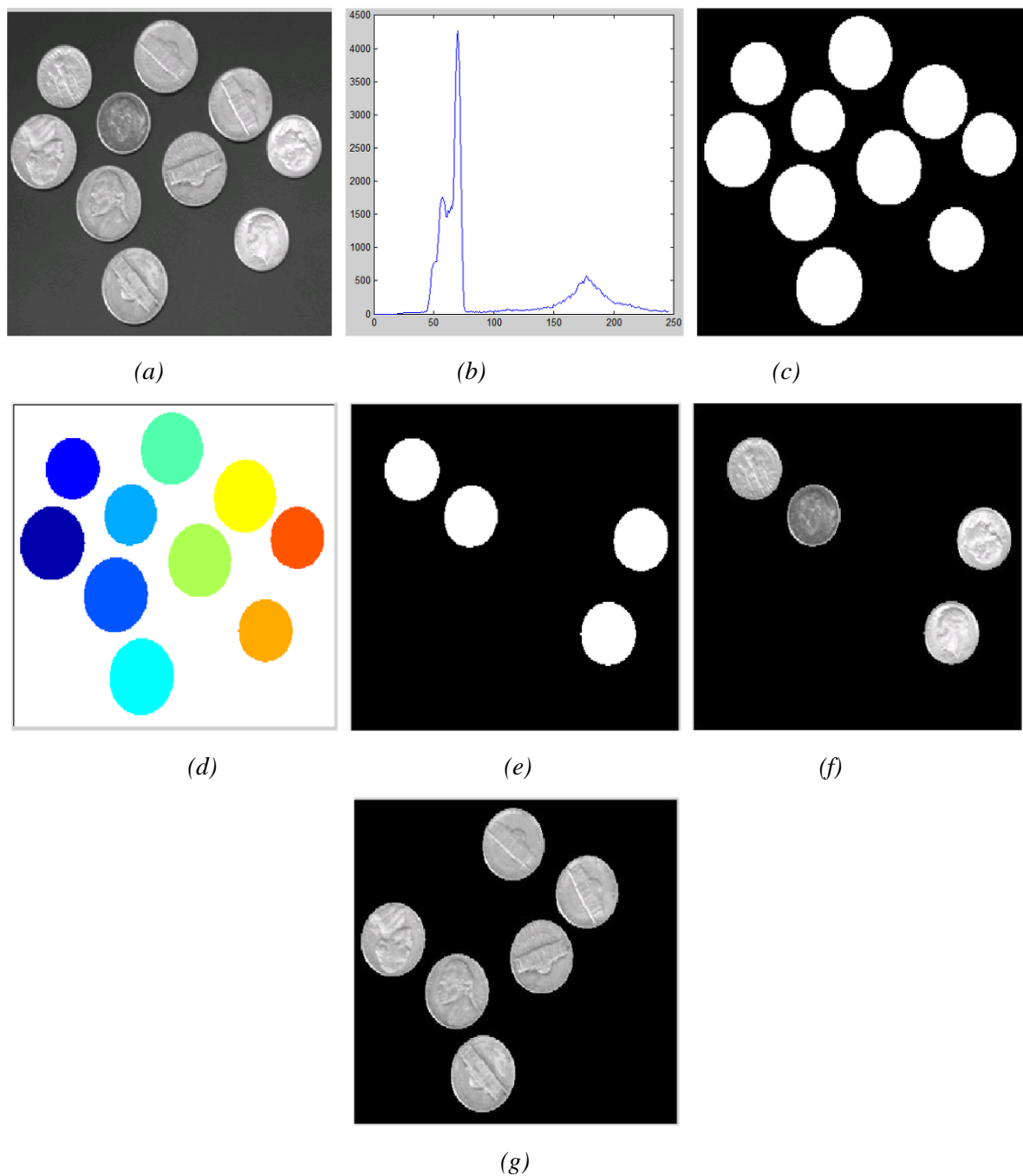


Fig.III.2 : Résultats de l'image 1.

*a) image originale ,b) histogramme d'image ,c) image binaire ,d) image labellisée ,e) image binaire de petit objet ,f) image originale de petit objet ,g) image originale de grand objet.*

## III.3.1.2. Image 2

**Fig.III.3** : Résultats de l'image 2

*a) image originale , b) histogramme d'image , c) image binaire , d) image labellisée , e) image binaire de petit objet , f) image originale de petit objet , g) image originale de grand objet.*

III.3.1.3. Image 3

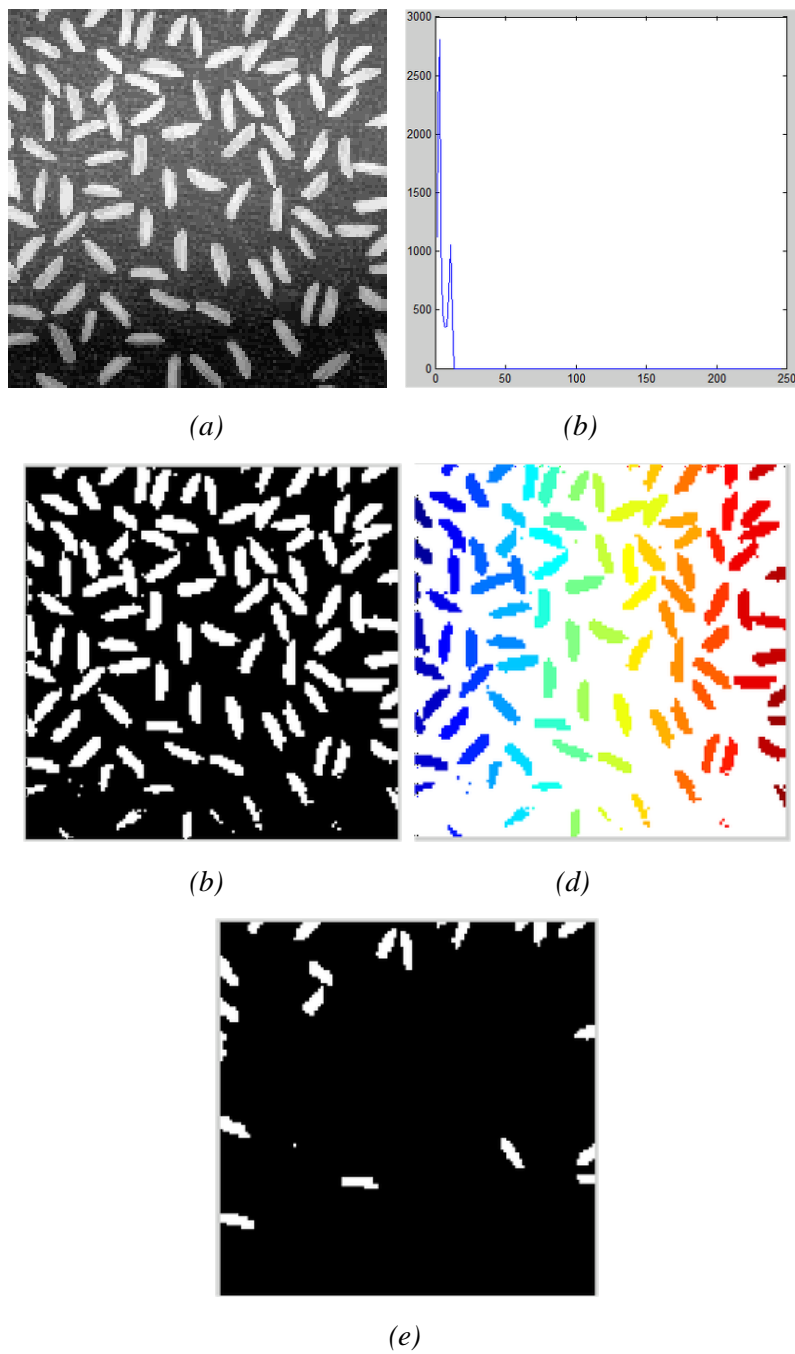
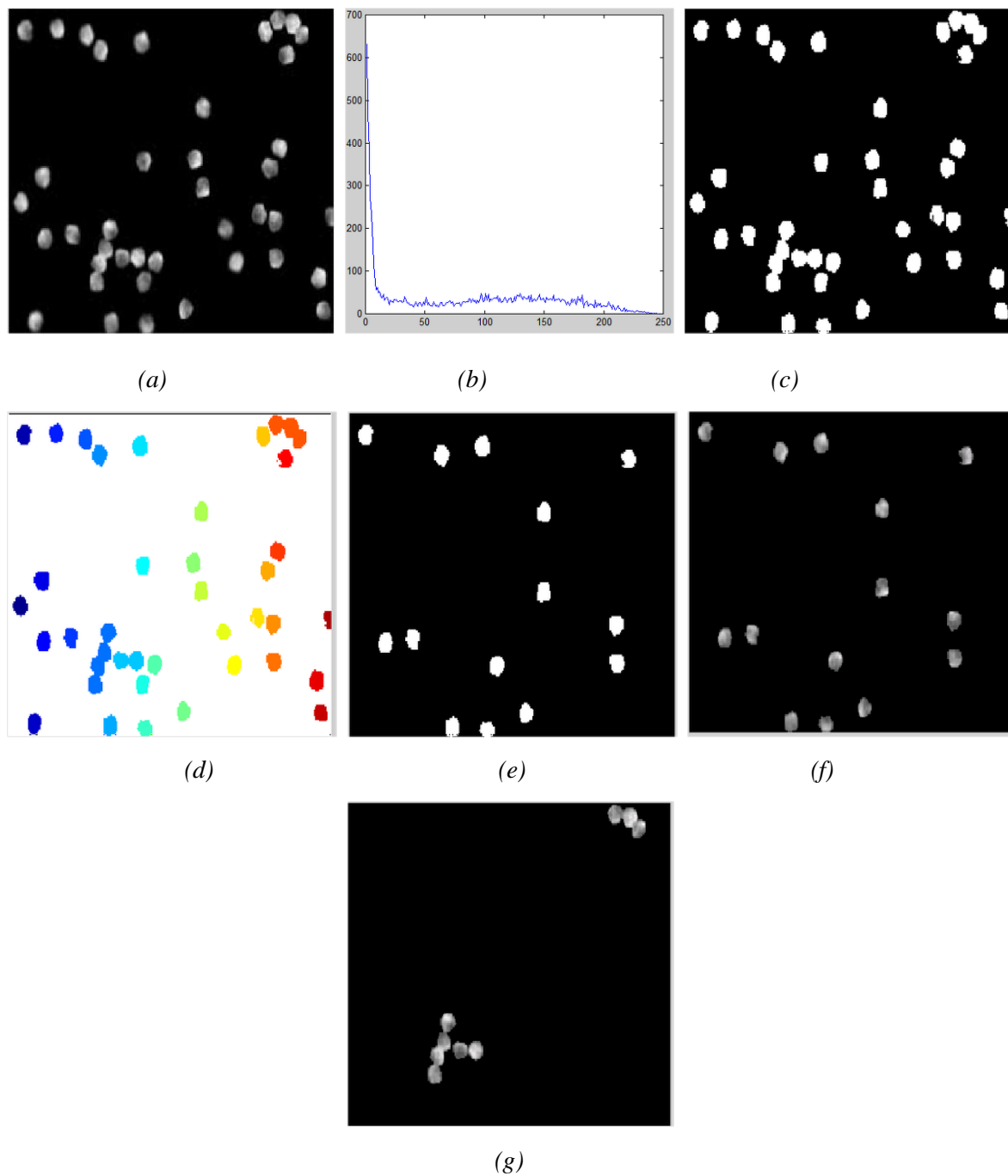


Fig.III.4: Résultats de l'image 3.

*a) image originale, b) histogramme d'image, c) image binaire, d) image labellisée, e) image binaire de petit objet*

## III.3.1.4. Image 4

**Fig.III.5** : Résultats de l'image 4

*a) image originale ,b) histogramme d'image ,c) image binaire ,d) image labellisée ,e) image binaire de petit objet ,f) image originale de petit objet ,g) image originale de grand objet.*

III.3.1.5. Image 5

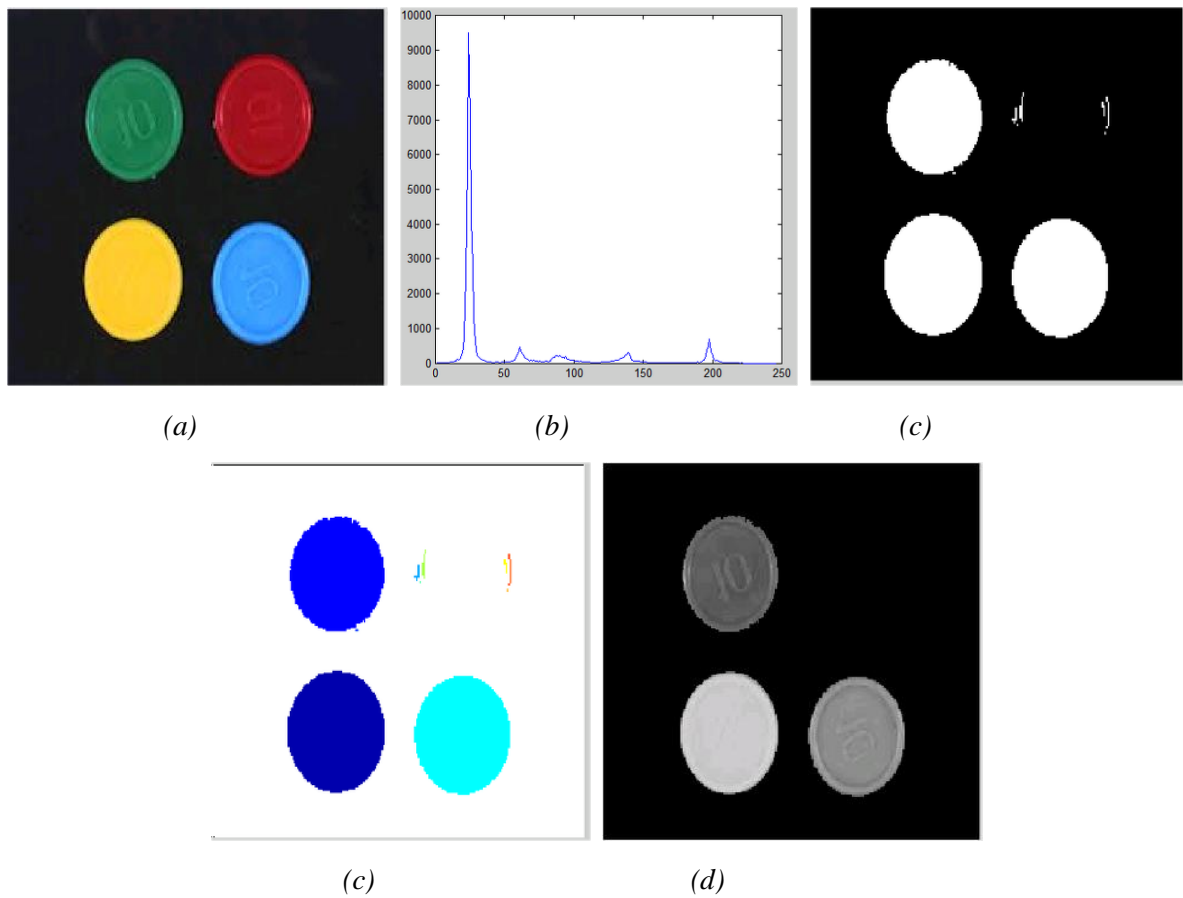
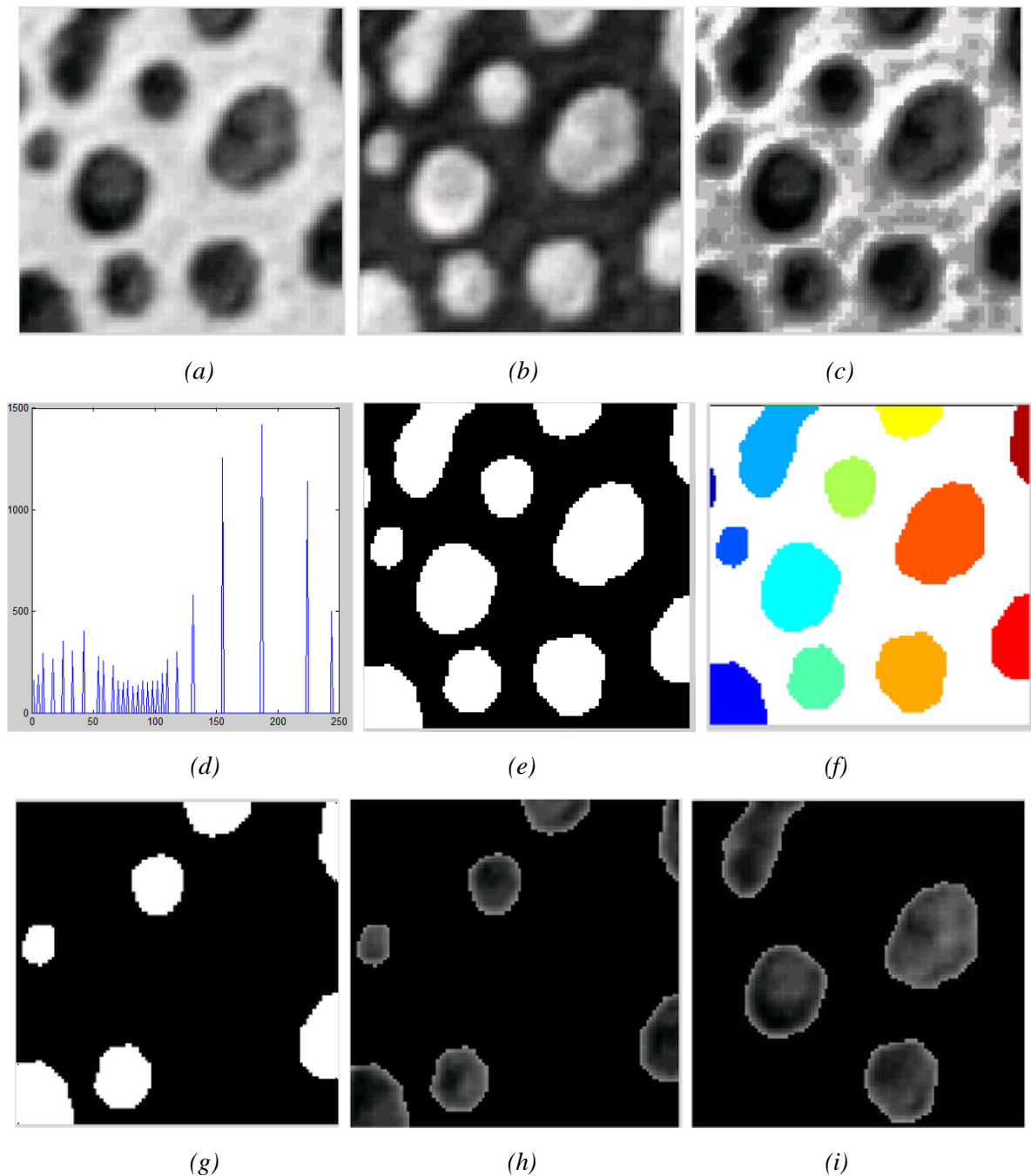


Fig.III.6 : Résultats de l'image 5.

*a) image originale, b) histogramme d'image, c) image binaire, d) image labellisée, e) image originale de grand objet.*

III.3.1.6. Image 6



**Fig.III.7 :** Résultats de l'image 6.

*a) image originale , b ) image complémentaire , c) image égalisée , d) histogramme d'image , e) image binaire , f) image labellisée , g) image binaire de petit objet , h) image originale de petit objet , i) image originale de grand objet.*

### III. 3.2. Analyse et discussion

En général les résultats obtenus sont convenables qui présentent la performance on terme de la détection des objets .si l'on analyse les variations des résultats des points du vue visuelle et au sens de critère d'évaluation, on remarque qu'elles sont cohérentes mais on peut tirer quelque remarques

- ✓ pour le bruit on remarque que type salt&pepper donne une bonne qualité de détection par apport à deuxième type gaussien.
- ✓ toutes les images donnent une bonne détection
- ✓ le prétraitement que parmi les outils qui améliorent nos résultats pour la détection des objets au niveau des images contenant un fond blanc.

### III.4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les résultats obtenus de la détection des objets dans une image réelle à partir d'un algorithme exploité, se combinaison avec une base de données utilisées permettant résultats expérimentaux afin de valider notre méthode proposée ainsi que la présentation des résultats et analyse et discussion avec des remarques sur notre travail que toutes les images avaient donnés une bonne détection.

# CONCLUSION GÉNÉRALE

## **CONCLUSION**

Le travail que nous avons effectué nous a permis de réaliser à l'aide de l'environnement MATLAB, l'objectif de notre mémoire qui est la détection des objets dans une image et qui consiste à détecter des objets voulus à partir de l'analyse locale des différents types d'image.

Dans ce mémoire nous avons travaillé sur les axes suivants :

- Étude des images et détection des objets.
- Pour faire cette étude nous avons traité des images.
- Dans ce mémoire nous avons développé un algorithme de détection des objets.

Dans un premier temps, les images originales ont été prétraitées, afin d'extraire les objets de l'image et le fond nettoyé. Cette opération fondée sur un ensemble d'opérations morphologiques, contribue en particulier à l'amélioration des résultats ultérieurs de détection des objets.

Par la suite, nous avons mis en œuvre la détection non supervisée d'images modélisées par un ensemble de seuillages et d'opérations morphologiques. L'originalité de ce modèle réside dans l'introduction des attributs pertinents. Ces modèles s'avèrent être de bons détecteurs des objets. C'est pour cela qu'ils ont été largement utilisés.

Pour aboutir à cela nous avons fait dans :

- La première partie a été consacrée à des généralités sur la détection des objets dans une image.
- La deuxième partie a traité la détection des objets d'images. Pour caractériser nos objets, nous avons utilisé cinq attributs locaux (l'intensité moyenne, surface, centroïde, le diamètre et périmètre). Après avoir précisé les différentes étapes de modélisation, nous avons proposé l'algorithme de détection. Cette partie s'est intéressée à la caractérisation des paramètres d'attaches aux données et des paramètres a priori en vue d'une détection non supervisée.
- La dernière partie a été pour nous l'occasion de mettre à l'œuvre notre méthode de détection en utilisant des techniques de traitement ultérieur avec une utilisation de notre propre base de données. On a implémenté cette approche non supervisée de détection sur des images réelles(en niveau de gris et en couleur).

Les résultats obtenus sont visuellement très clairs, précis et montrent d'une part que l'approche proposée dans ce travail permet d'extraire avec succès les objets. D'autre part, on a montré un autre objectif que l'emploi des seuillages et d'opérations morphologiques est plus efficace pour la détection des objets.

Plusieurs améliorations pour la détection non supervisée des objets sont néanmoins envisageables.

# **B**IBLIOGRAPHIE

- [1] MEKHALDI Nadia : Analyse des images médicales par des techniques hybrides : application a la détection des kystes rénaux ; USTO 2014
- [2] [http://www.mit-university.net/index.php?view=entry&id=2%3Ala-notion-depixel&option=com\\_lyftenbloggie&Itemid=123](http://www.mit-university.net/index.php?view=entry&id=2%3Ala-notion-depixel&option=com_lyftenbloggie&Itemid=123) ,Août 2010.
- [3] M.hadallah«Codage des images fixes par une méthode hybride basée sur la QV et les approximations fractales»PFE USTHB 1997.
- [4] <http://www.commentcamarche.net/contents/video/affich.php3>
- [5] K.Tabari,S.Tagma «Compression d’images animées à très faible débit par la géométrie des fractales» PFE USTHB 1996
- [6] <http://www.crdp.ac-grenoble.fr/image/general/formats.htm>
- [7] Segmentation d’image par Coopération région-contours (C.Houassine,segmentation d’images par une approche biomimétique hybride. ccccc université universite m’hamed bougara- boumerdes. 2012.)
- [8] [www.oncoprof.net/Generale2000/g04\\_Diagnostic/Mammographie/g04\\_mm12.html](http://www.oncoprof.net/Generale2000/g04_Diagnostic/Mammographie/g04_mm12.html)  
<http://www.doctissimo.fr/html/sante/imagerie>
- [9] M. gonzales et R.C. wintz, “Digital image processing”, Addison-wesley, 1977.
- [10] Benabdallah ali, “mise en œuvre d’une technique automatique de segmentation de sillons corticaux”, Mémoire pour l’obtention du diplôme de Magister en Informatique 2011.
- [11] [www.unit.eu/cours/; Transformation\\_ponctuelle\\_histogramme.pdf](http://www.unit.eu/cours/;Transformation_ponctuelle_histogramme.pdf) vu le 15/04/2014.
- [12] CHIKH Mohammed Tahar, “Amélioration des images par un modèle de réseau de neurones (Comparaison avec les filtres de base) ”, Mémoire de fin d’études pour l’obtention du diplôme de Master en Informatique 2011.
- [13] L. Li, W. Qian, L. P. Clarke, R. A. Clark and J. A. Thomas, “Improving mass detection by adaptive and multiscale processing in digitized mammograms”, Proc. SPIE, vol. 3661, pp. 490-498, 1999.
- [14] Y. Yang and H. Yan. An adaptive logical method for binarization of degraded document images. Pattern Recognition, 33(5) :787–807, 2000.

- [15] ROI(Region of interest) pour une meilleur normalisation de l'enprient Palmaire ,2011.
- [16] H.-S. Don. A noise attribute thresholding method for document image binarization. ICDAR '95 : Proceedings of the Third International Conference on Document Analysis and Recognition, 1 :231, 1995.
- [17] Traitement d'image : Pré-traitements .
- [18] Matlab pour traitement de l'image fondement et applications 2017.