



Mémoire fin de cycle présenté en vue de l'obtention du diplôme de

## LICENCE ACADEMIQUE

Domaine Mathématiques et Informatique

Département d'Informatique

Filière : Informatique

### Thème

Détection de contours pour les images en niveaux de gris

**Présenté par:**

**Mr. BENALI Fatima Zohra**

**Mr.GRIMIDA Amriya**

**Encadré par:**

**BELILA Khaoula**

**Devant le Jury composé de:**

- Mr. MEFTEH Charef eddine
- Mr. SOULI Yacine

**Année Universitaire 2013/2014**

# SOMMAIRE

<b>Remerciements</b>		
<b>Résumé</b>		
<b>numéro</b>	<b>Chapitre01:Introduction</b>	<b>page</b>
1	Introduction générale	7
2	Les position du problème	8
3	Les images	8
4	Images numérique	8
5	Caractéristiques d'une image numérique	8
5.1	Pixel	8
5.2	Contours	8
6	Images en niveau de gris	9
7	Type d'image	10
7.1	Image matriciel	10
7.2	Image bitmap et image vectorielles	10
8	Détection de contours	10
9	Gradient	11
10	Lissage d'image	11
11	Type de contours	11
12	Filtrage	12
13	Filtre Prewitt	12
14	Filtre Sobel	12
15	Filtre robert	13
16	Filtre kirsch	13
17	Résultat Filtre de canny	14
18	Conclusion	14
<b>Chapitre02: Conception</b>		
1	Introduction	16
2	Conception	16
2.1	Conception globale	16
2.1	Conception détaille	17
2.2.1	étape de prétraitement	17
2.2.2	étape de détection de contours	18
3	L'approche choisie	18
3.1	Prétraitement	19
3.2	Appliqueur du filtre de canny	19
3.2.1	Filtre de gaussien	19
3.2.2	Calcule de gradient	20
3.2.2.1	Gradient G	21
3.2.3	La norme du gradient	22
3.2.4	L'orientation du gradient	24
4	Détection de contours (post-traitement)	24
4.a	Suppression des contours	25
4.b	Seuillage des contours	26
4.b.1	Seuillage simple	27
4.b.2	Seuillage par hystérésis	27

4.c	Chinage des contours	27
5	Conclusion	29
<b>Chapitre03:Implémentation</b>		
1	Introduction	31
2	Implémentation	31
2.1	Le langage de programmation	31
2.2	Visual studio Express	31
2.3	Visual studio 2013	31
3	Conclusion	39
Conclusion générale		
bibliographie		
<b>Les liste des tableaux des figures</b>		
<b>Chapitre 01:Introduction</b>		
1	Exemple de contour	9
2	Exemple un niveau de gris	9
3	Exemple détection de contour	10
4	Exemple méthode de contour	11
<b>Chapitre 02:Conception</b>		
2.1	Appliquer canny	16
2.2	Présentation de architecture des modules des appliquer de canny	17
2.1.1.3	Module de détection de contours	18
2.2.1.4	Gaussien filtre d'image	20
2.2.1.5	Gradient d'image	20
2.2.1.6	Détection de contours	24
2.2.4.a.7	Non-max d'image	25
2.2.4.b.8	Seuillage simple d'image	27
2.2.4.b.9	Seuillage par hystérésis d'image	28
2.2.10	Résultat Final de canny	29
<b>Chapitre03:Implémentation</b>		
11	Interface application de canny	33
12	Lire l' image de fichier	34
13	Image de gaussien	35
14	Non max de image	36
15	Seuillage simple d'image	37
16	Seuillage par hystérésis d'image	38
17	Résultat Final de canny	39

# *REMERCIEMENTS*

*Nous remercions tout d'abord notre Dieu qui nous a donné la force et la volonté pour élaborer ce travail.*

*Nous adressons nos vifs remerciements à notre encadreur khaoula belila*

*qui nous a aidé tout la durée de notre travail et par patience et les précieux conseils dont Il nous a entouré.*

*Sans son aide, notre travail n'aurait pas vu la lumière.*

*Notre reconnaissance va aussi à tous ceux qui ont collaboré à notre formation en particulier les enseignants du département d'Informatique, universitaire d'El-Oued*

*Aussi à nos collègues de la promotion 2013-2014  
On remercie également tous ceux qui ont participé de près ou de loin à élaborer ce travail.*

# Résumé:

En fin La détection des contours d'une image réduit de manière significative la quantité de données et élimine les informations qu'on peut juger moins pertinentes ,tout en préservant les propriétés structurelles importantes de l'image . Dans ce cadre nous avons essayé de concevoir et d'implémenté l'approche choisie de détection de contours d'une image ,par réalisé nous avons impliqué la méthode de filtre de canny entre deux étape ,la première étape de nous avons utilisé le principe de filtre de Gauss l'image original et filtrage ,Dans la deuxième étape de Détection de contour nous avons utilisé le principe Suppression les notes inférieur et seuil, la chine plus les résultat final de canny.

# Abstract:

The edge detection of an image significantly reduces the amount of data eliminate the information we may deem less relevant, while preserving the important structural properties of the image. In this context we tried to design and implemented the approach to edge detection of an image ,to do this we implemented the method filter between two canny step, the first step of preprocessing we used the principle Gauss filter the original image and filtering, in the second stage of contour detection we used the principle removing non-maxima and thresholding and chaining and canny final results.

## ملخص

الكشف عن الحافة يقلل بشكل ملحوظ من كمية البيانات, والقضاء على المعلومات التي قد تراها أقل أهمية, مع الحفاظ على الخصائص الهيكلية الهامة من الصورة. في هذا الإطار حاولنا تصميم وتنفيذ منهجية , للكشف عن معالم الصورة خلال خطوتي , الخطوة الأولى لتجهيزها استخدمنا غاوس مبدأ تحديد الصورة الأصلية وطريقة الترشيح وفي المرحلة الثانية للكشف عن الكفاف استخدمنا مبدأ إزالة النقاط الغير عظمى و مستوى العتبة وتسلسل و تحصلنا على النتائج النهائية لكاني



# **CHAPITRE01:**

## **Contacte de travail et de convolution**

## 1.Introductions générale:

Le traitement d' image est défini comme étant l'ensemble des méthodes et techniques visant à améliorer l'aspect visuel des images. Les images traitées sont considérées comme des signaux numériques, leurs analyse se base alors sur les méthodes linéaires (classiques)et/ou les outils de morphologie mathématiques

La détection de contour est une étape préliminaire à de nombreuses applications de l'analyse d'images, pour toute interprétation ultérieure de l'image. Les contours dans une image proviennent de:

Discontinuités de profondeur (bords de l'objet) niveau de gris .

Ils sont caractérisés par des discontinuités de la fonction d'intensité dans les images le principe de la détection du contour repose donc sur l'étude des dérivées de la fonction d'intensité dans l'image: les extrema, locaux du gradient de la fonction d'intensité la difficulté réside dans la présence de bruit dans les images.

Notre objectif d'implémenter une approche de détection de contours dans une image (Canny). Afin de réaliser cet objectif nous avons essayé d'utiliser la méthode qui consiste à appliquer directement les filtres de détection de contours. Alors, notre rapport est organisé comme suit:

Nous commençons par une introduction sur le domaine. Se une présentation des générale sur l'image et le traitement d'image, nous avons essayé de présenter des généralités sur la détection de contours et les méthodes associées. Dont nous avons détaillé les filtres et plus précisément les filtres de détection de contours ; la conception de notre système et l'implémentation des algorithmes de canny du système sont détaillées par langage C# .

## 2.position du problème:

La détection de contours implique la recherche des variations locales eux et significatives dans la fonction d' image comme nous l' avons signalé auparavant. Ces variations sont généralement mises en évidence à partir des dérivées de cette fonction .le type et l'orde de ces dérivées sont déterminés en général, par le type du contour et par son utilisation ultérieure(au sur internet, au cinéma à la télévision, sur les téléphones dans le domaine médical...). On va traiter le contour par la méthode de canny.

## 3.les images:

L'image est une représentation imprimée d'une personne ou d'un objet par la peinture, le dessin, la photographie, le film, etc. Cela signifie qu'une image nécessite un support sur lequel elle sera imprimée. Ainsi une photographie est un exemple d'image au même titre qu' une image numérique affiché sur écran d'ordinateur.

Informatiquement, une image sera une représentation numérique en mémoire d' un sujet imprimée par une rétine artificielle(matricielle comme le capteur d'un appareil photographique numérique ou la scène virtuelle d' une image de synthèse ou bien linéaire comme le capteur du télécopieur, du photocopieur ou du scanner)[15][16]

## 4.images numérique:

Une image (réelle) vas être transformée en une image numérique par différents outils de transformation (camera, scanner, satellite) l'image numérique est l'image dont surface est divisée en éléments de taille fixes appelés cellules ou pixels, chacun ayant comme des caractéristiques un niveau de gris ou une couleur.[16]

## 5.caractéristiques d'une image numérique:

### 5.1.pixel:

Une image numérique est composée d'une grille de pixel, qui est le plus petit élément de l'image c'est une entité indivisible et calculable qui peut recevoir une structure et une quantification , c'est le bit , la plus petit unité d'information qu' peut traiter un ordinateur ,le pixel est le plus petit élément que peut manipuler les matériel et logiciel d'affichage ou d'impression des couleur(R)Rouge,(V)Vert,(B)Bleu [16]

### 5.2.contours:

Les contours représentent la frontière entre les objets de l'image, ou la limite entre deux pixels dont les niveaux de gris représentent une différence significative.[15]

### Exemple:



**Figure 1.1:Exemple de contour**

### 6.Image en niveaux de gris:

Une image en niveaux de gris autorise un dégradé de gris entre le noire et le blanc .En général ,on code le niveau de gris sur un octet(8bits) soit 256 nuances de dégradé .l'expression de la valeur du niveau de gris avec  $N_g=256$  devient  $p(i ,j) [0, 255]$ . Chaque pixel couleur en niveaux de gris serait simplement d'appliquer une moyenne sur la somme des postes RGB du pixel. [17]

comme ceci: 
$$\text{Gris} = \frac{R+G+B}{3}$$

Or. D'après les recommandations de la commission internationale de l' éclairage la conversion devrait plutôt se faire en utilisant la formule suivante:

**$$\text{Gris} = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$**

Exemple:



Image originale



Image en niveaux de gris

**Figure1.2.Exemple un niveau de gris**

### 7.Type d' image :

## 7.1. Image matriciel:

Elle est composée d'une matrice (tableau) de points à plusieurs dimensions. Chaque dimension représente une dimension spatiale (hauteur, largeur, profondeur). Temporelle (durée) ou autre (par exemple: un niveau de résolution)[1]

## 7.2. Image bitmap et Image vectorielles:

**Les image bitmap (appelées aussi image raster):** il s'agit des images pixellisées, c'est -à-dire un possédant une ou plusieurs valeurs décrivant sa couleur .

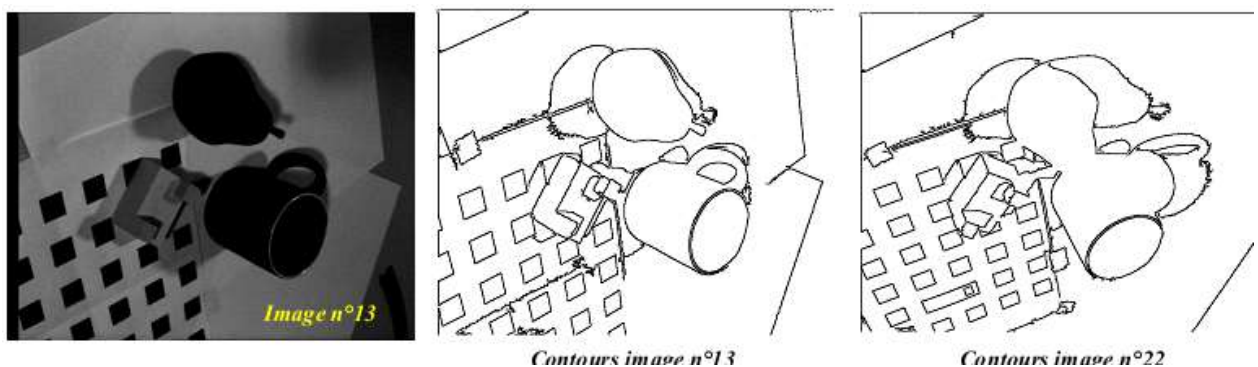
**les images vectorielles :** les images vectorielles sont des représentations d'entités géométriques telles que un cercle, un rectangle ou un segment, ceux-ci sont représentés par des formules mathématiques (un rectangle est défini par deux points, un cercle par un centre et un rayon, un courbe par plusieurs points et une équation). [1]

## 8.détection de contours:

La détection des contours d'une image réduit de manière significative la quantité de données et élimine les information qu'on peut juger moins pertinentes, tout en préservant les propriétés structurelles importantes de l'image. Elle consiste à transformer l'image en un ensemble de courbes, pas forcément fermées, format les frontières significatives de l'image .Si les structures extraites sont simples à manipuler (courbes fines, régulière stables.....),elles peuvent être utiles pour la mise en correspondance d'images (robotique, indexation,..)

Il existe un grand nombre de méthodes de détection de contour mais la plupart d'entre elles peuvent être regroupées en deux catégories.la première recherche les extremums de la dérivée première, en général les maximums locaux de l'intensité du gradient. La seconde recherche les annulations de la dérivée seconde, en général les annulations du laplacien ou d'une expression différentielle non-linéaire.[2]

**Exemple :**



**Figure 1.3:Exemple détection de contour**

## 9.Gradient:

En mathématiques, le gradient est un vecteur représentent la variation d'un fonction par rapport à la variation de ses différents paramètres.[3]

$$\text{vecteur gradient : } \vec{\nabla}f = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \partial f / \partial x \\ \partial f / \partial y \end{bmatrix}$$

## 10.Lissage d'image:

Le lissage d'images est une opération importante en traitement d'images, utilisée pour atténuer un bruit qui corrompt l'information, généralement avant un autre traitement. cette opération consiste le plus souvent à appliquer à l'image un filtre linéaire passe-bas numérique.[4]

## 11.Type de contour:

- **Marches**

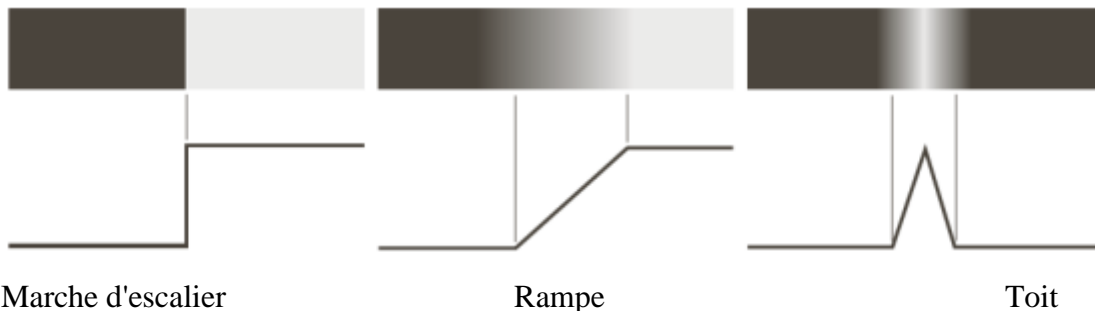
elles existent généralement entre deux régions de niveaux de gris constants et différents. Ce type de contours peut être du' au recouvrement ou l'obscurcissement d' un objet par un autre. Un point de contours de type marche correspond au point de discontinuité dans la fonction niveau de gris.[8]

- **Toits**

Ils existent à la rencontre de deux surfaces d'orientation différente résultant de l'illumination mutuelle entre ces deux surfaces ou' un objet mince posé sur un fond.[5]

- **Rampe**

exemple :



## 12.Filtrage:

Filtre une image consiste à convoluer sa fonction d'intensité  $I(x, y)$  avec une fonction  $h(x, y)$  appelée impulsienne du filtre, le filtrage d'image a pour but:

D'atténuer et/ou éliminer le bruit

De détecter les traits caractéristiques : filtrage global , filtrage local [15]

### 13. Filtre de Prewitt:

La matrice qui correspond au filtrage horizontal, faisant ressortir essentiellement les contour verticaux, tandis que la matrice verticale  $h_y$  [1 0 -1 ] =prewitt, s'écrit  $h_x$  sa transposée . les deux convolutions avec le tableau de valeurs à l'origine du tableau G sur et  $G_y$  initiales créent deux tableaux  $G_x$  lequel on peut localiser les maximums .[6]

$\begin{matrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix}$
Noyau 3*3 Détection verticale	Noyau 3*3 Détection horizontale

### 14. Filtre de Sobel:

Le filtre de Sobel est un opérateur utilisé en traitement d'image pour la détection de contours, il s'agit d'un des opérateurs les plus simples qui donne toutefois des résultats corrects.[7]

$\begin{matrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{matrix}$
Noyau 3*3 Détection verticale	Noyau 3*3 Détection horizontale

### 15. Filtre de Robert:

La technique de détection proposée par robert est une application directe du gradient et consiste à utiliser deux filtres linéaires pour calculer les dérivées dans les directions  $4/3\pi$   $4/\pi$ . Ce détecteur est malheureusement très localisé et donc très sensible au bruit, Ce qui nuit grandement à ses performances, les autres sont moins sensibles au bruit et offrent de meilleurs résultats. [8]

$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}$
Noyau 3*3 Détection verticale	Noyau3*3 Détection horizontale

### 16. Filtre de Kirsch:

Lorsque plusieurs contours se rejoignent en un point, la détection sur deux directions peut être insuffisante. La détection de kirsch utilise huit filtres calculant les contours dans huit directions différentes. ce détecteur font qui 'il est peu utilisé. [9]

$\begin{matrix} -3 & -3 & 5 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & -3 & 5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & -3 \\ 5 & 5 & 5 \end{matrix}$
Noyau 3*3 Détection verticale	Noyau 3*3 Détection horizontale

### 17. Filtre de Canny:

Le filtre de canny(ou détecteur de canny) (1986) est utilisé en traitement d'images pour la détection des contour ,il l'a conçu pour être optimal suivit trois critères clairement explicités:

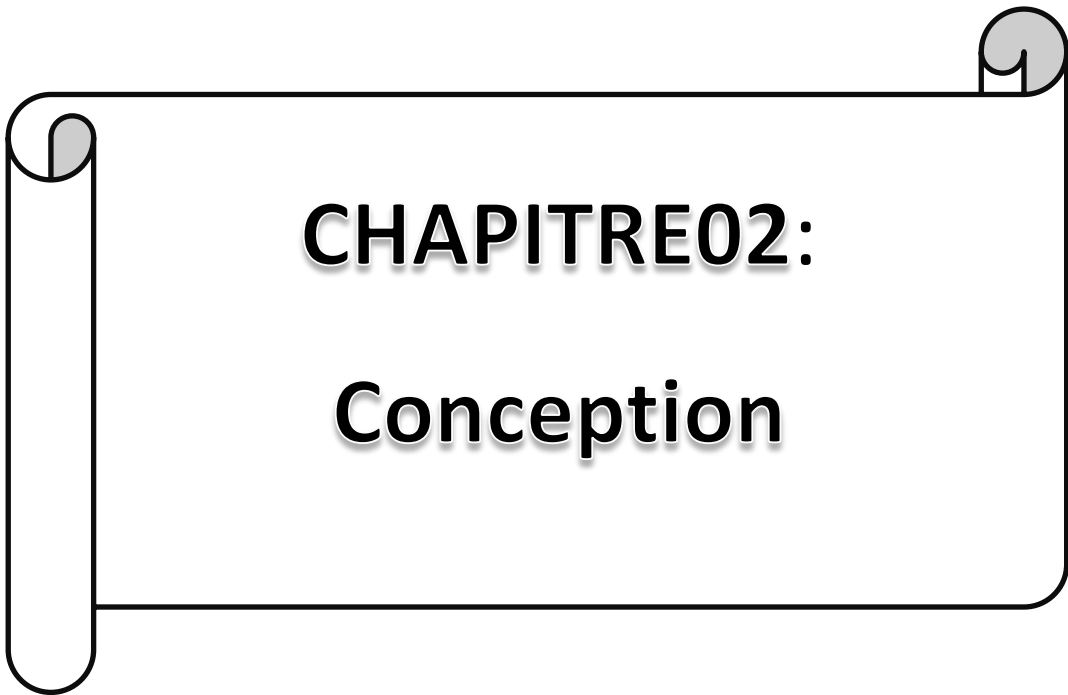
- 1-bonne détection: faible taux d'erreur dans la signalisation des contours
- 2-bonne localisation: minimisation des distances entre les contours réels

3-clarté de la réponse : une seule réponse par contour et pas de faux positifs.[10]

$Gx = [-1 \ 0 \ 1]$	$Gy = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$
---------------------	---

### 18.Conclusion:

Dans ce chapitre , nous avons présenté quelques notions de base liées au domaine d'images ,en donnant quelques définitions élémentaires sur ce sujet ,en commençant par la définition de l'image, ses type et ses caractéristiques et différents type de filtrage.



**CHAPITRE02:**  
**Conception**

## 1.Introduction:

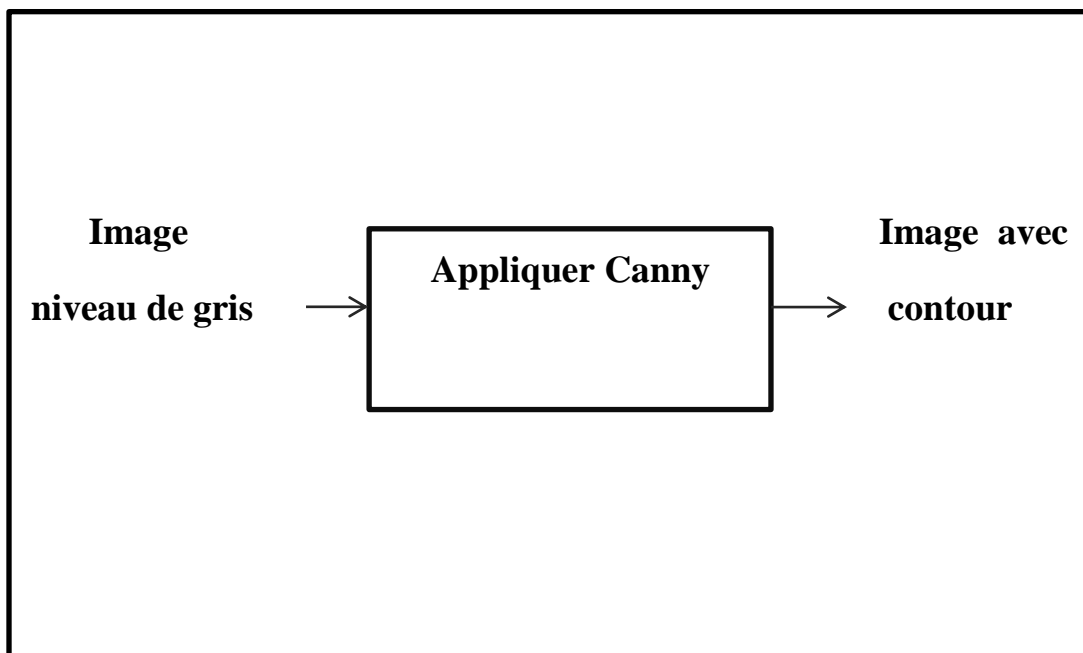
La conception c'est un processus qui consiste à représenter les diverses fonction du l'approche choisi ,d'un manière qui permettra d'obtenir rapidement un ou plusieurs programmes réalisant ces fonctions.

Dans ce chapitre ,nous allons entamer la phase de conception de notre l'approche choisi .Cette phase est très importante, car elle permet de déterminer l'objectif principal, de diviser et de détailler et consacrée à une description des différentes étapes de la conception basé sur la détection de contours dans les images. Tout en , détectés et présentant les différents modules qu' ils le composent.

## 2.Conception:

### 2.1. Conception globale:

L'objectif principal de l'approche choisi consiste à détecter les contours d'image le application est vu à travers ses entrées et ses sorties qui sont spécifiées dans le schéma suivant:



**Figure2.1:Appliquer Canny**

- Les entrées de l'application canny :  
Image: c'est une image en niveau de gris.  
Le choix de la méthode de détection de contours.
- La sortie de l'application canny:  
Image contenant les contours détectés.

Notre application est vue comme une collection de plusieurs modules en collaboration qui sont présentés dans le schéma suivant:

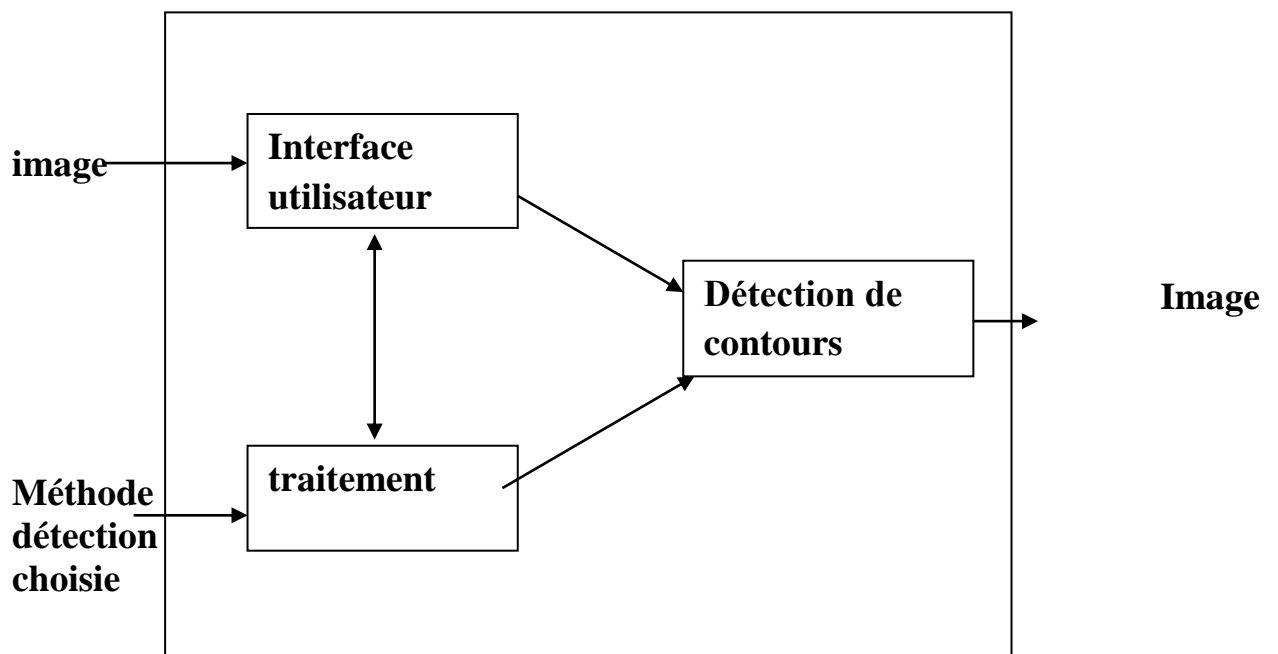


figure 2.2 présentation de l'architecture des modules de l'application de canny

**2.2.conception détaillé:** la solution se fait par deux étapes principales

### 2.2.1. étape de Prétraitement:

- Gauss
- Filtrage
- calcul des gradients
- norme des gradient

### 2.2.2.étape de Détection de contour:

- **Suppression des non-maxima:** supprimer les bruits de détection de contour
- **Seuillage et chainage**

La détection de contours permet de définir les limites différentes régions ou objets dans une image. demarehe nous avons essayé de détection de contours par l'une des méthode suivante :

- Filtrage (application des filtres de détection de contours)

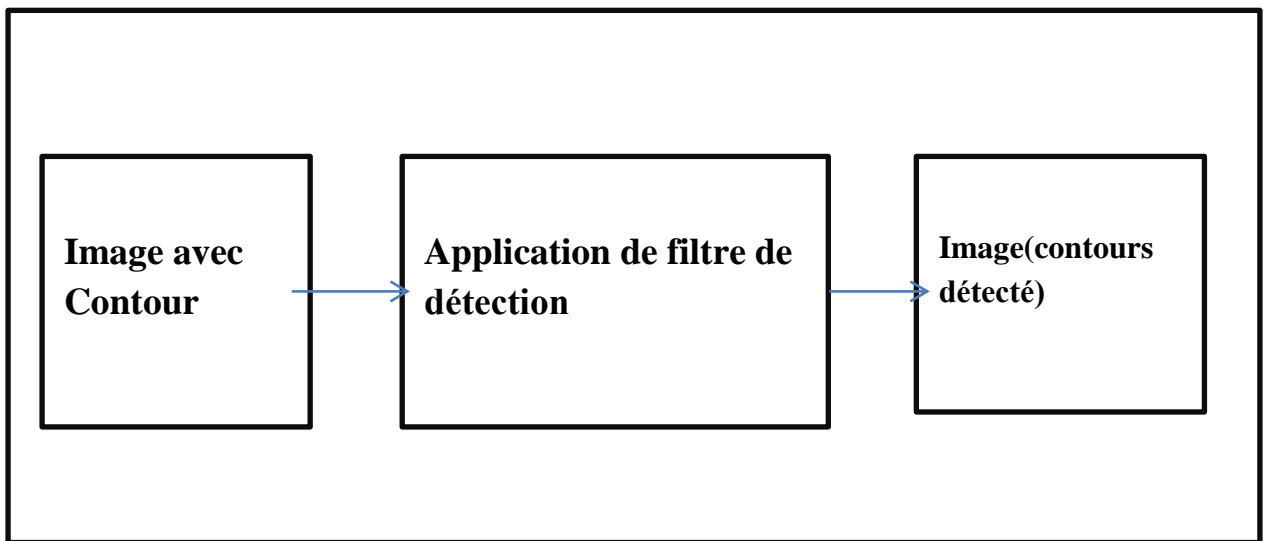


Figure2.3.Module de détection de contours

### 3.l'approche choisie:

L'algorithme de Canny est utilisé en traitement d'images pour la détection des contours. Le créateur l'a conçu pour être optimal suivant trois critères clairement explicités .

Dans cette méthode nous avons essayé d'utiliser les filtres de détection de contours en niveau de gris comme les filtres de canny:

### 3.1.prétriement:

Il s'agit de supprimer le bruit présent dans une image en appliquant un filtre d'élimination de bruit.

### 3.2.Appliqueur du filtre de canny:

Nous présentons dans cette section de nouveaux filtres qui se basent sur un modèle de contour flou. La première partie de cette section présente les modèles de contours tandis que la seconde traite des filtres proposées.

#### 3.2.1.Filtre de gauss:

La première étape est d'éliminer le bruit de l'image originale avant d'en détecter les contours, ceci permet d'éliminer les pixels isolés qui pourraient induire de fortes réponses lors du gradient, conduisant ainsi à de faux positifs.

Un filtrage gaussien 2D est utilisé (voir lissage de l'image), dont voici l'opérateur de convolution:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

et un exemple de masque 5×5 discret avec  $\sigma=1,4$ :

$$h = \frac{1}{159} \begin{bmatrix} 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 5 & 12 & 15 & 12 & 5 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

Usuellement, un filtre est de taille plus réduite que, l'image filtrée. Plus le masque est grand, moins le détecteur est sensible au bruit et plus l'erreur de localisation grandit.



**Figure2.2.1.4.Gaussien filtre d'Image**

```

Algorithme Noyau gaussien(entier rayon, réel sigma) noyau
Var Kernel : noyau de convolution de taille;
Largeur=2*rayon+1;
Hauteur=2*rayon+2
Centré en (rayon, rayon);
Début
si sigma== 0;
Erreur;
Si rayon<- 1;
Erreur;
Réel gussienKernel factor<-0;
Réel e<- 0;
Pour Ky=- rayon/2 à rayon/2
Pour Kx=- rayon/2 à rayon/2
e<- exp(Kx*Kx+Ky*Ky)/(2*sigma*sigma);
gaussianKernelfactor<- gaussianKernelfactor+e;
Kernel(Kx+rayon,Ky+rayon)<-e;
Pour Ky=- rayon/2 à rayon/2
Pour Kx=- rayon/2 à rayon/2
Kernel (Kx+rayon,Ky+rayon)<- e;
Kernel(Kx+rayon,Ky+rayon)/gaussianKernelfactor;
Fin pour
Fin pour
Fin pour
Fin pour
Fin si

Fin

```

### 3.2.2. Calcul de Gradient :

Après le filtrage, l'étape suivante est d'appliquer un gradient qui retourne l'intensité des contours. L'opérateur utilisé permet de calculer le gradient suivant les directions X et Y, il est composé d'un pair de deux masques de convolution, un de dimension  $3 \times 1$  et l'autre  $1 \times 3$ :

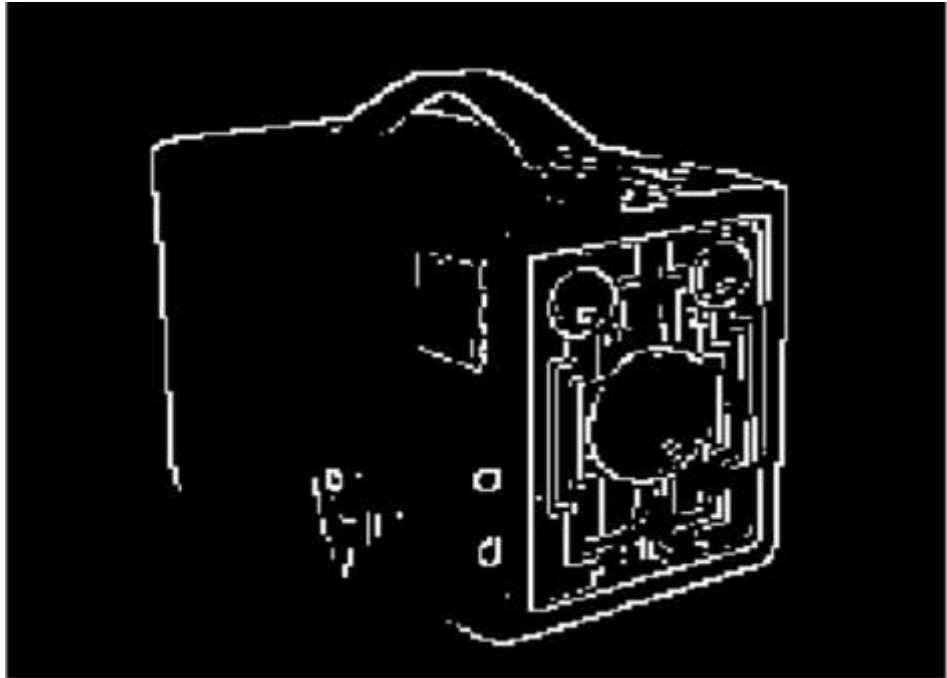


Figure2.2.1.5. Gradient d'image

#### 3.2.2.1. Gradient G:

$$G_y = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} \quad G_x = [-1 \ 0 \ 1]$$

```

Algorithme gradient- convolution (entier rayon) noyau:image
L =2*rayon+1;
H =2*rayon+2;
Centré en (rayon, rayon);
Début
Gradient←0;
Pour x=2,taille image-2 faire
Pour y=2,taille image-2 faire
Pour i= -1 ,l faire
Pour i= -h ,h faire
Gradient(x,y)=gradient(x,y)+pixel(x+i, y+j)*filtre(i,j)
Fin pour
Fin pour
Fin pour
Fin pour
Fin

```

### 3.2.3.la norme du gradient:

La valeur du gradient en un point est approximée par la formule :

$$G=\sqrt{Gx^2 + Gy^2}$$

```

Algorithme norme du gradient(Gy,Gx):image
L =2*rayon+1;
H =2*rayon+2;
Pour x=0, L faire
Pour y=0,H faire
Gradient(x,y)=sqr (G(y,x)*(G(x,y)+filtre(y,x)
Fin pour
Fin pour
fin

```

### 3.2.4.l'orientation du gradients :

Les orientations des contours sont déterminés par la formule :

$$\theta = \arctan\left(\frac{G_y}{G_x}\right)$$

Nous obtenons finalement une carte des gradients d'intensité en chaque point de l'image accompagnée des directions des contours.



Figure2.2.1.6.détection des contours

#### 4)-détection de contours (post-traitement):

Les post-traitement commencent le plus souvent par l'élimination des points de contour trop faibles par un seuillage (seuillage adaptatif si l'image est très hétérogène). on élimine ensuite les points qui ne sont pas des extrémums locaux dans la direction du gradient . cela s'obtient à partir de la direction  $\phi$  mesurée précédemment et une comparaison simple des points rencontrés (ou interpolés si l'on souhaite une précision meilleure que le pixel). on peut opérer également des seuillage par hystérésis, afin de ne conserver que les composantes les plus imposantes des contours . pour cela, on procéde à deux seuillage, le second étant très tolérant ( c'est -à-dire laissant un très grand nombre de contours candidats); on ne garde des contours sélectionnés par ce second seuil que les points connexes d'un point de contour préservé par le premier (cela se fait aisément par un double étiquetage des images souillées).[14]

##### 4.a)-Suppression des non-maxima:

La carte gradients obtenue précédemment fournit une intensité en chaque point de l'image une forte intensité indique un forte probabilité de présence d'un contour, toutefois , cette intensité ne suffit pas à décider si un points correspond à un contour ou non. Seuls points correspondant à des maxima locaux sont considérés comme correspondant à des contours ,et sont conservés pour la prochaine étape de la détection .

Un maximum local est présent sur les extrema du gradient ,c'est-à-dire là où sa dérivée s'annule



Figure2.2.4.a.7.non-maxima suppression d' image

```
algorithme non-maxima (Gy,Gx):image
```

```
L=largeur image
```

```
H=hauteur image
```

```
Pour x=0 <- L faire
```

```
Pour y=0 <- H faire
```

```
Pour L=-1,1 faire
```

```
Pour H=-1,1 faire
```

```
B <- true
```

```
Si image (x,y) < image (x+L,y+H)
```

```
B <- false/ c' est pas maximum local
```

```
Fin si
```

```
Fin pour
```

```
Fin pour
```

```
Si (b) alors
```

```
Image (x,y) est 1 point contour
```

```
Sinon
```

```
Image (x,y) <- 0
```

```
Fin si
```

```
Fin pour
```

```
Fin pour
```

```
fin
```

#### 4.b)- Seuillage des contours:

La différenciation des contours sur la carte générée se fait par seuillage à hystérésis. Cela nécessite deux seuils , un haut et un bas , qui seront comparés à l'intensité du gradient de chaque point , le critère de décision est le suivant. Pour chaque point, l'intensité de son gradient est :

- Inférieur au seuil bas, le point est rejeté .
- Supérieur au seuil haut, le point est accepté comme formant un contour .
- Entre le seuil bas et le seuil haut, le point est accepté s'il est connecté à un point déjà accepté.

Une fois ceci réalisé, l'image obtenue est binaire avec d'un côté les pixels appartenant aux contours et les autres.[8]

##### 4.b.1)-Seuillage Simple:

c'est l'algorithme le plus connu il consiste à supprimer tous les points de la contours dont la force (mesure de la plausibilité du contour définie généralement par la valeur du module de son gradient ou de sa pente) est inférieure à un seuil donné. Cet algorithme a l'avantage d'être facile à implanter. cependant, la décision d'éliminer un point n'est fondée que sur sa force indépendamment de son voisinage.il en résulte des coupures de contours. [8]

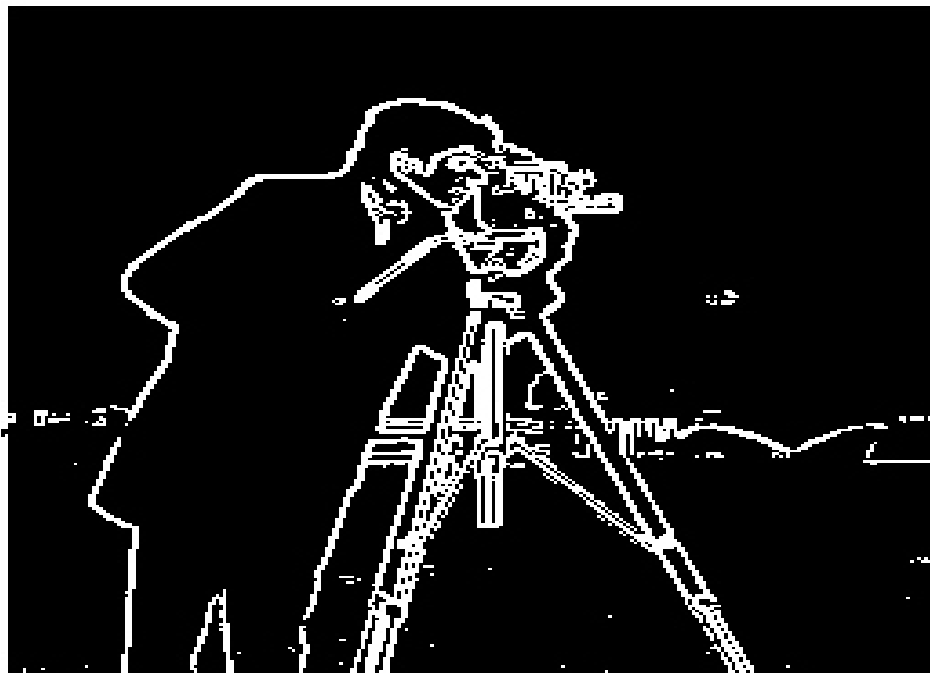


Figure 2.2.4.b.1.8 .seuillage simple d' image

**4.b.2)-Seuillage par Hystérésis:**

c'est algorithme utilise deux seuils (un seuil haut ( $S_h$ ) et seuil bas ( $S_b$ )) et combine à la fois la continuité du contour et sa force de la façon suivante une chaine de contours possédant un certain nombre de points dont la force est supérieure à un seuil haut est un "vrai "contour. Il en est de même pour une chaine dont tous les points possédant une force supérieure à un seuil bas. [8]



**Figure 2.2.4.b.9 .seuillage hystérésis d' image**

#### 4.c)- chinage des contours:

Nous définissons la structure "chaîne" comme étant composée de deux entités:

- **Un en\_tête composé de:**
  - 1.**un numéro:** c'est l'identificateur de la chaîne.
  - 2.**une tête:** un pointeur sur le premier pixel à avoir été inclus dans la chaîne.
  - 3.**une queue:** un pointeur sur le dernier pixel à avoir été inclus dans la chaîne.
  - 4.**un lien de filiation sur tête:** un pointeur sur la liste des numéros de chaînes associés à la tête.
  - 5.**un lien de filiation sur queue:** un pointeur sur la liste des numéros de chaînes associés à la queue.
  6. des capacités de stockage d'information générale sur la chaîne (nombre, d'élément, valeurs moyennes, etc...).
- **Les maillons :**

Un maillon est composé à priori par les coordonnées du pixel et son niveau de gris, on adjoint tout type d'information supplémentaire.[15]

#### 5. Résultat Final de Canny:



Figure 2.2.10. Résultat Final de Canny

#### 5. Conclusion:

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différentes étapes de conception de l'application de détection de contours. Nous avons illustré à la fin du chapitre les résultats obtenus par notre application Canny.



**CHAPITRE 03:**  
**Implémentation**

## 1.Introduction:

Dans ce chapitre, nous allons entamer la phase de implémentation de notre applique de canny,dont nous allons présenter les différents images . les résultats obtenus sont illustrés à la fin de ce chapitre.

## 2.Implémentation:

### 2.1.Le langage de programmation utilisé ( Visual studio):

Microsoft Visual studio est une suite de logiciels de développement pour Windows conçue par Microsoft le dernière version s'appelle Visual studio2013. le Visual studio est ensemble des fonctions et des outils de développement une application graphique en Visual( c#). [11]

Le langage star de la nouvelle version de Visual studio et de architecture, NET est c# ,un langage dérive du c++ , il reprend certaines caractéristiques des langage apparus (qui reprenait déjà son compte créer, avec un facilité incomparable, des applications Windows et web .c# déviant le langage de prédilection d'Asp.NET qui permet de créés des pages web dynamiques avec programmation coté serveur.[12]

### 2.2Visual Studio Express:

Microsoft propose maintenant des versions « express » dans un package nommé Microsoft Visual Studio Express. Ces versions sont gratuites et disponibles sur le site de téléchargement. Cependant, il n'existe pas de version express de Visual Studio complète. Les éléments sont disponibles indépendamment les uns des autres (Visual Basic, Visual C++...).[11]

### 2.3Visual Studio 2013:

La version finale de Visual Studio 2013 est accessible au téléchargement depuis le 17 octobre 2013.

Le numéro de version interne de Visual Studio 2013 est 12.0 (le symbole \_MSC\_VER étant défini comme 1800).[11]

**Pour quoi nous avons choisi le langage C# ?:**

-libération automatique des objets .

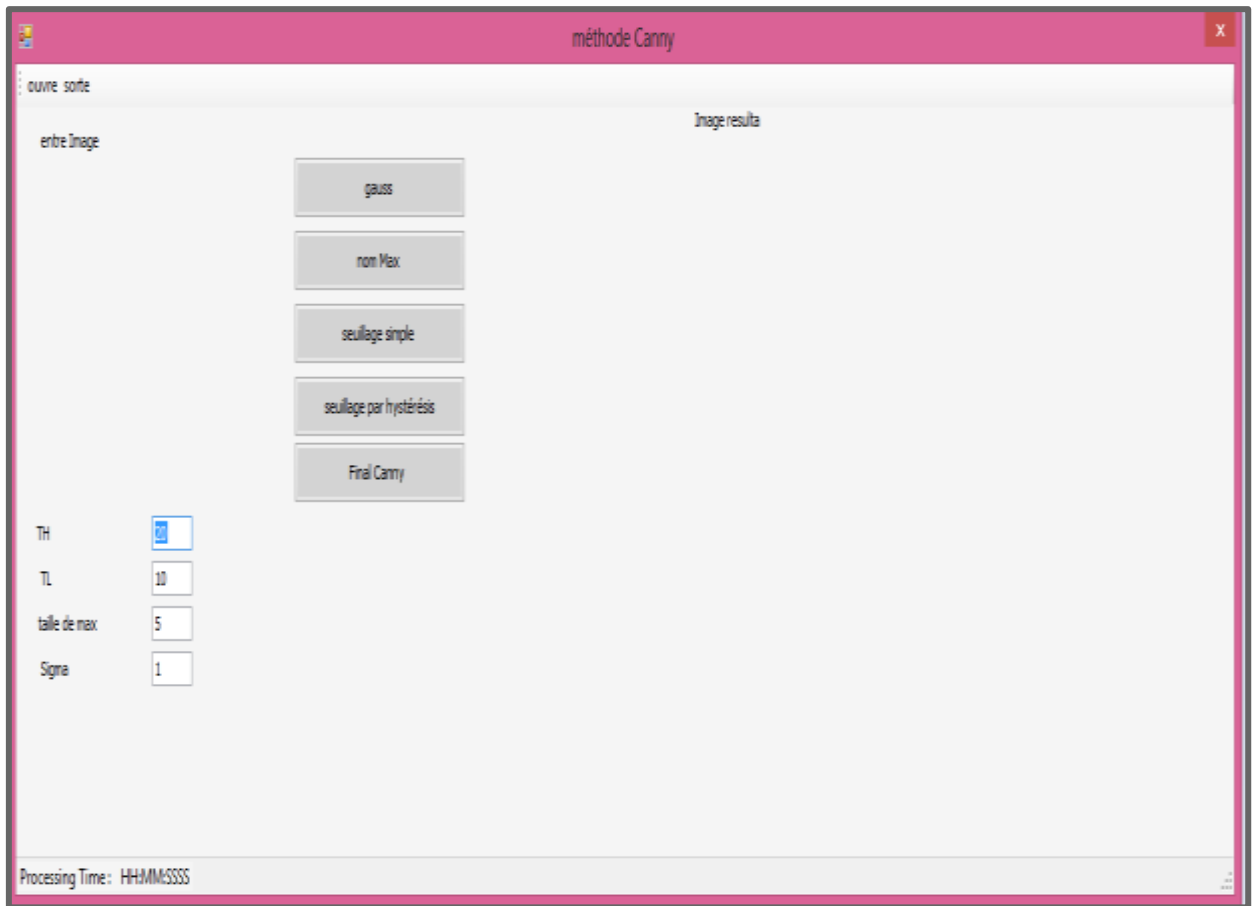
Microsoft Intermediate Language, destiné à fonctionner dans une machine virtuelle (managed execution environment).

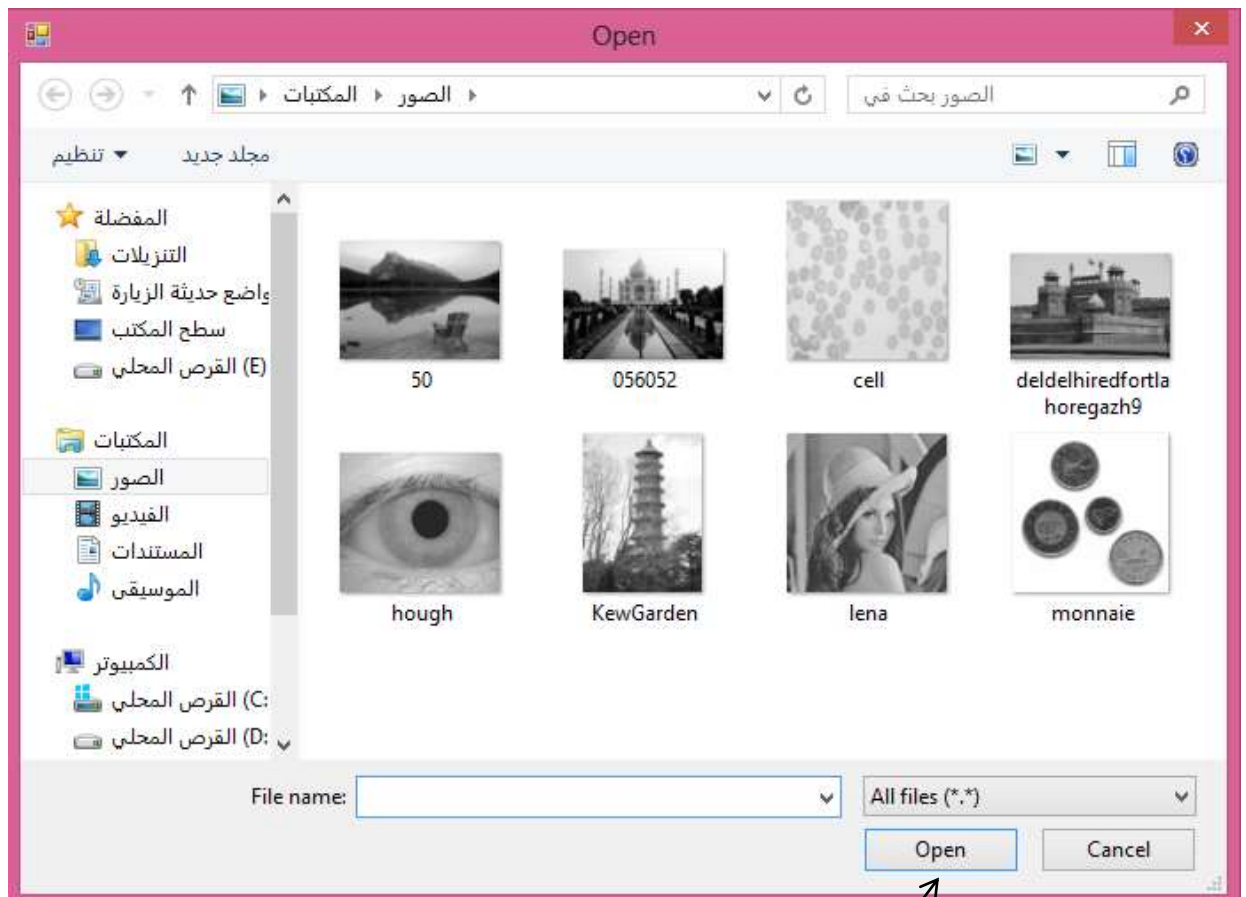
- C# a une syntaxe plus familière pour les programmeurs C, C++, Java et Perl.

- La syntaxe élégante et économique est empruntée à C et C++.

- Grandes capacités d'inspection de classe (réflexion).

-régularité du calcul mathématique .

**interface****Figure 3.11.interface de l'application de Canny**



Parmi ces ensembles d'images, On a choisi l' image et cliqué sur bouton open

**Figure 3.12.lire l' image de fichier**

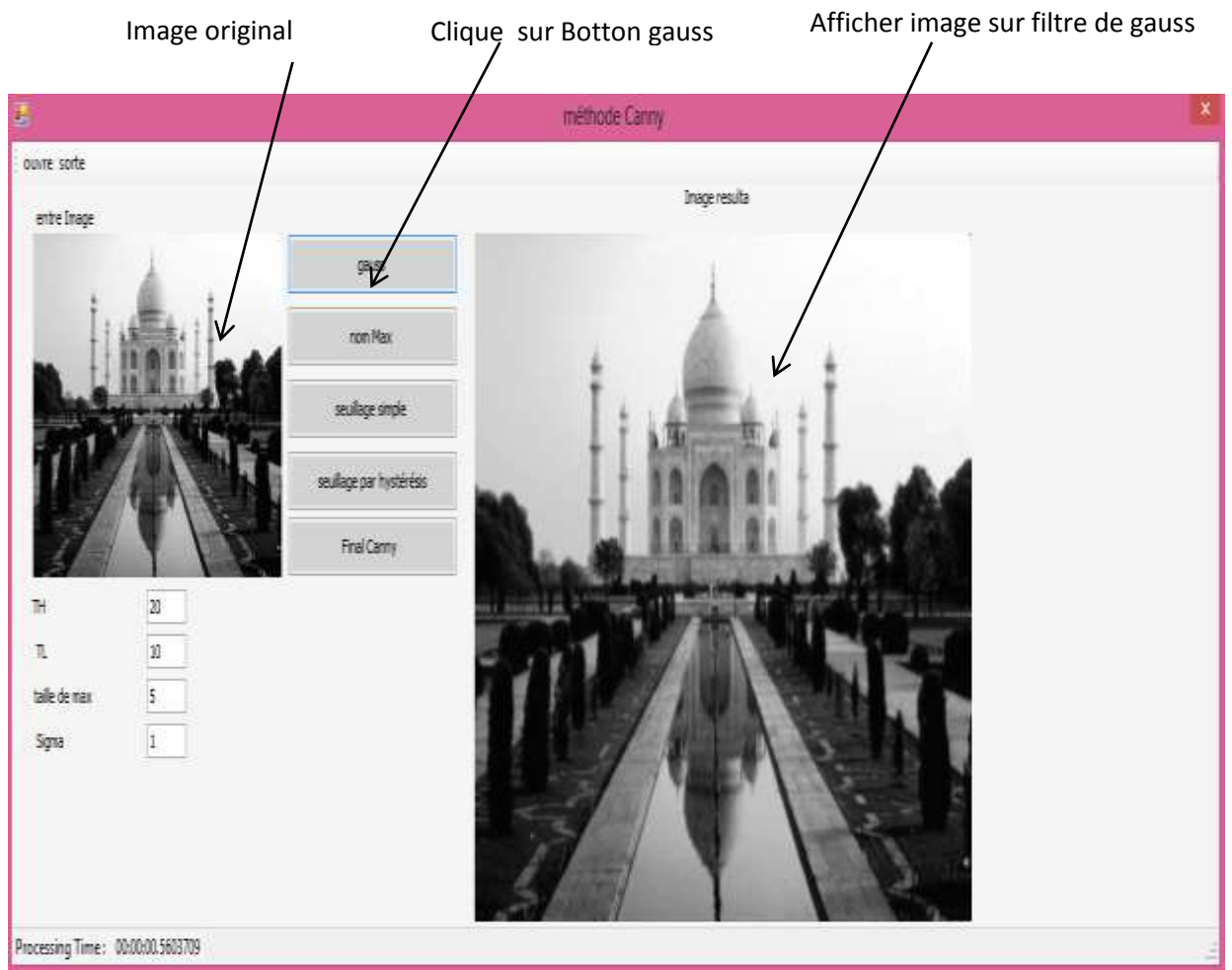
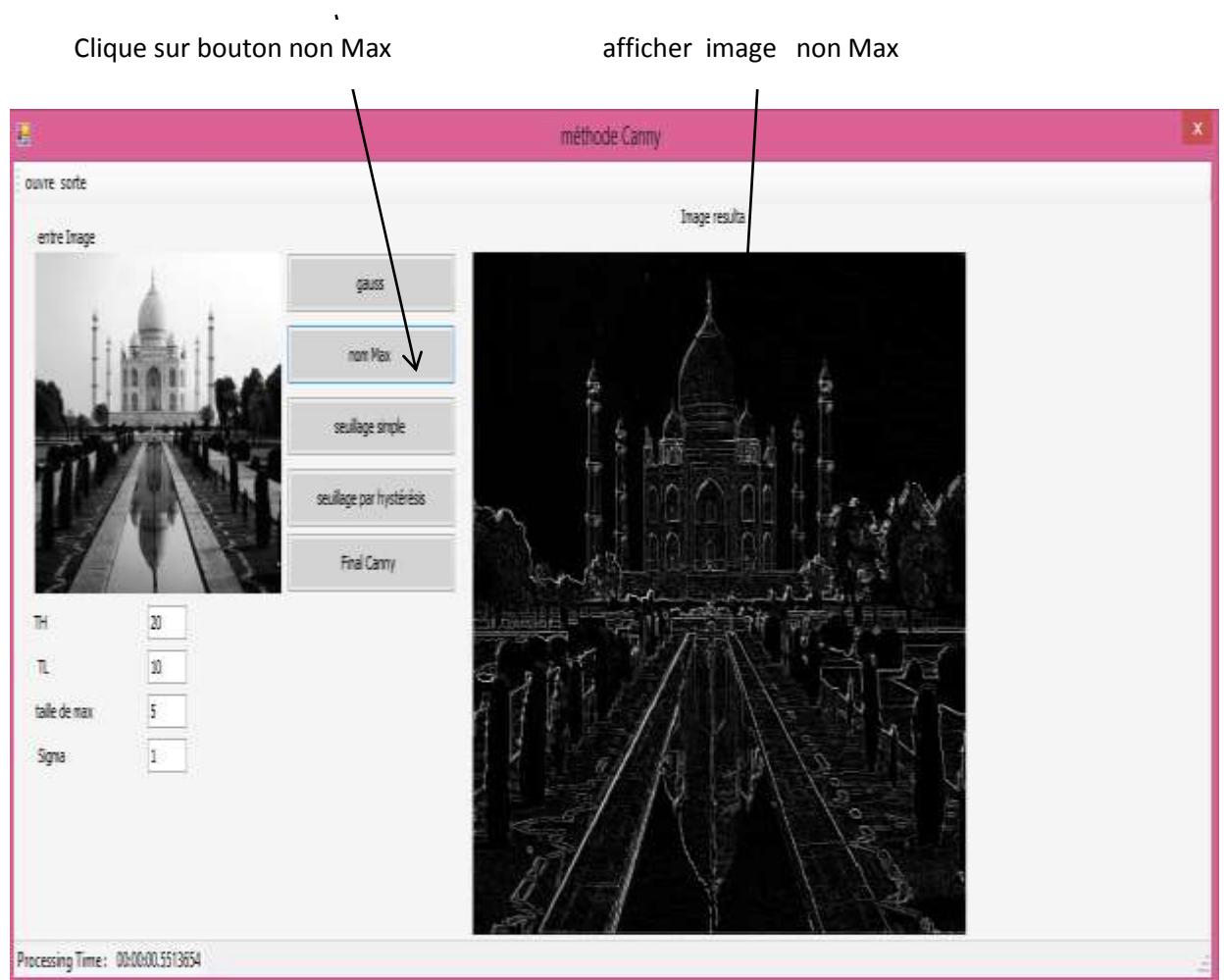
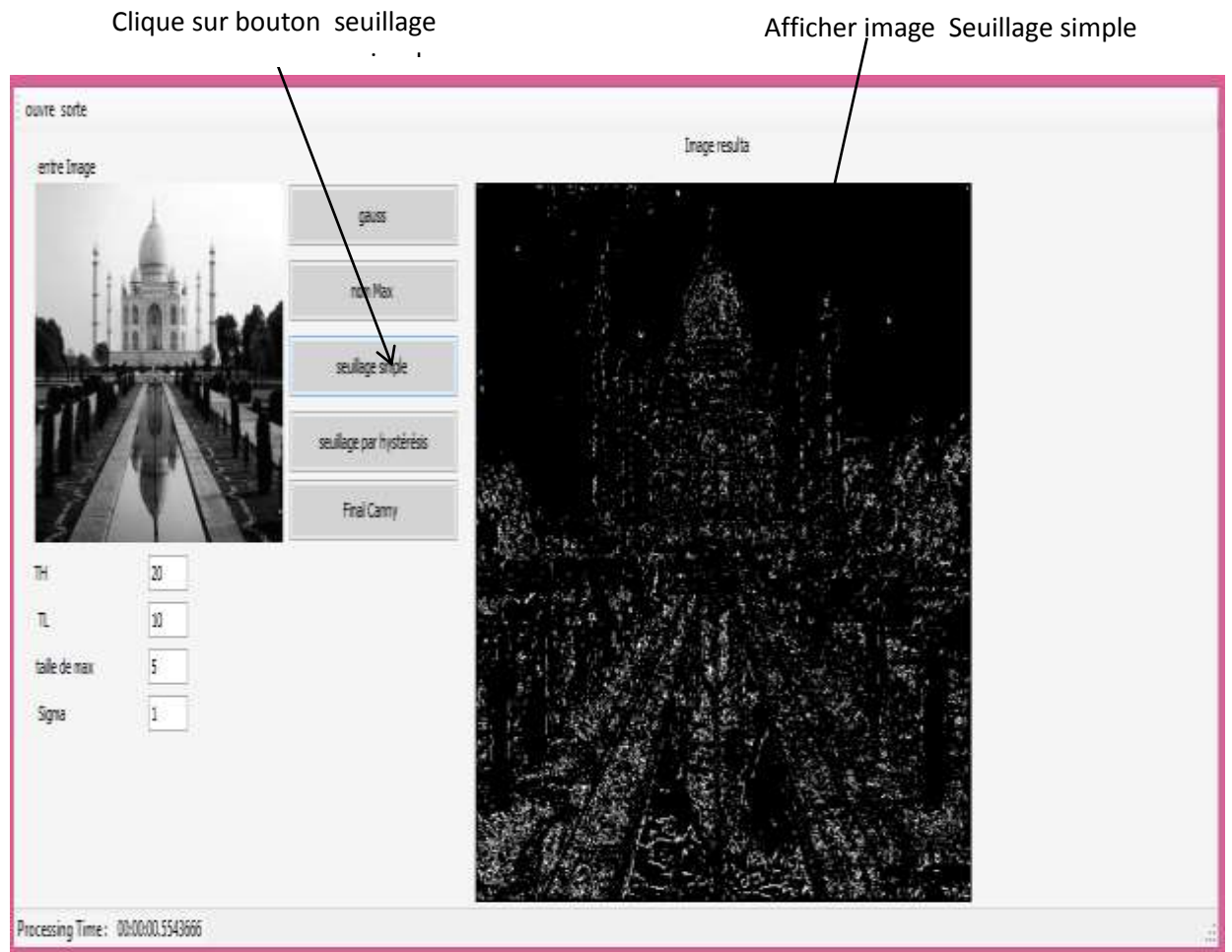


Figure 3.13.gaussien d' image



**Figure 3.14.non Max de image**



**Figure 3.16.seuillage simple d'image**

Clique sur bouton seuillage par hystérésis

Afficher image par hystérésis

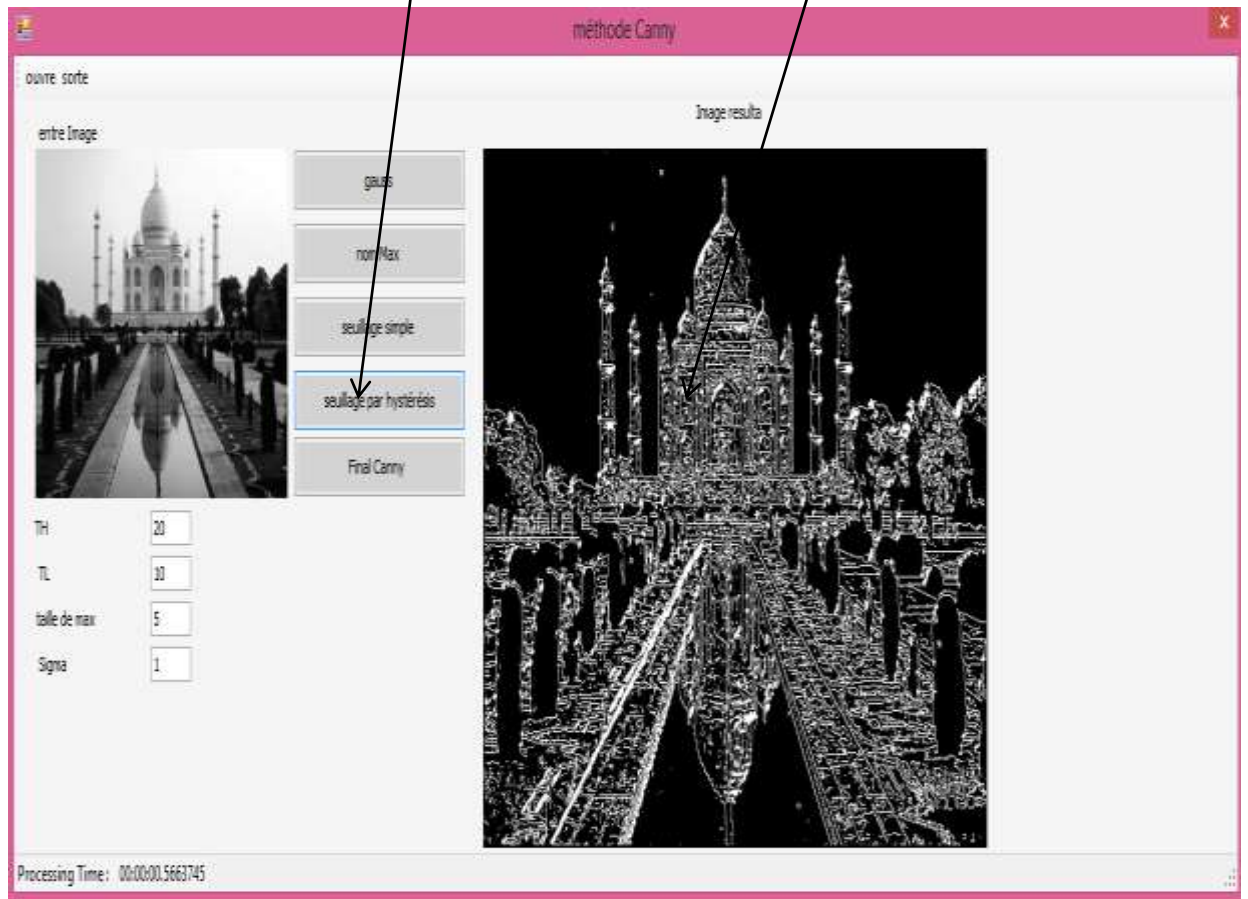
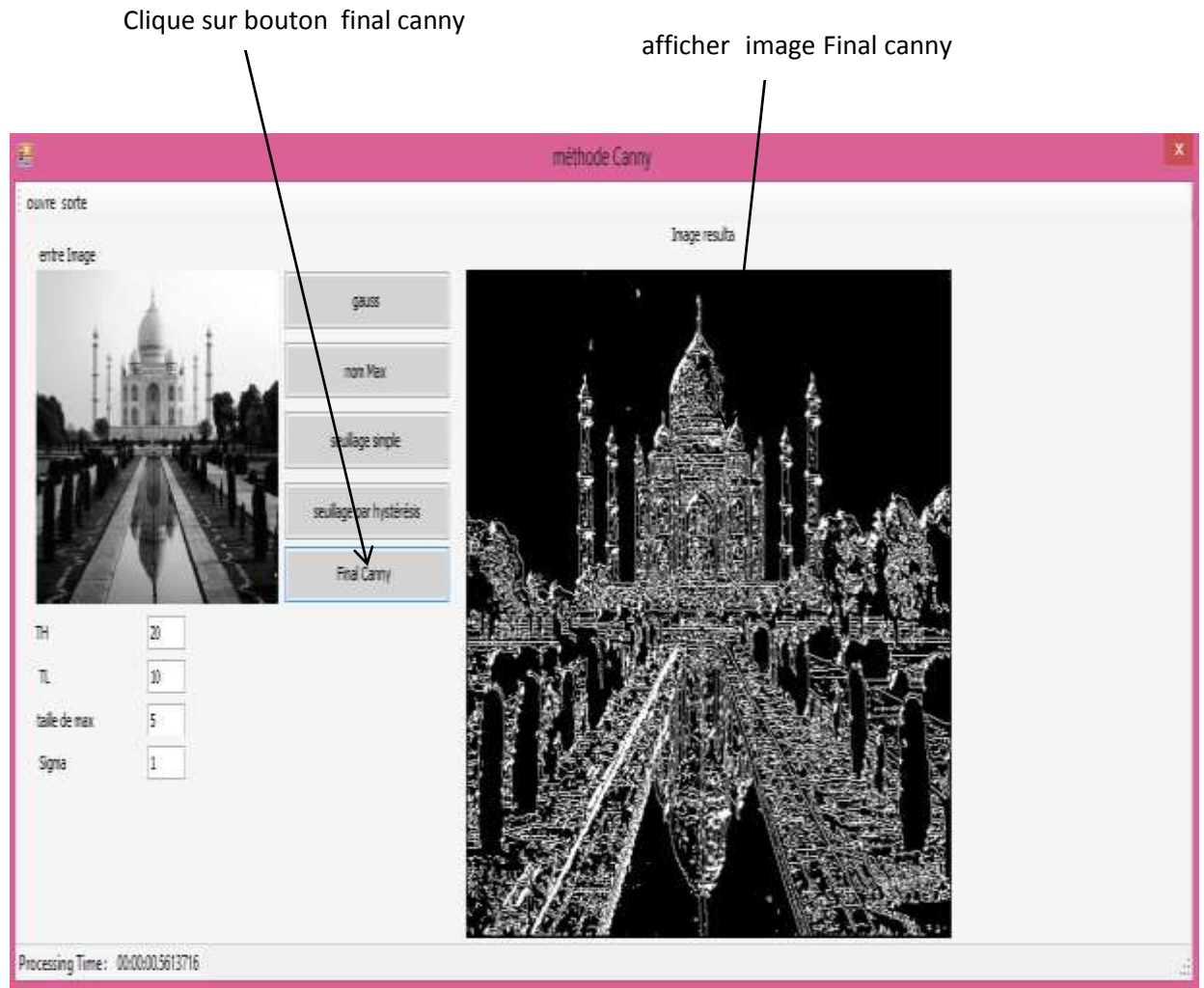


Figure 3.15.seuillage par hystérésis d' image



**Figure 3.17. Résultat Final de Canny**

## Conclusion:

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différentes étapes d'implémentation de notre application de détection du contours .Nous avons illustré à la fin du chapitre les résultats finale de filtre de canny .

## Conclusion générale:

La détection de contour joue un rôle important , une technique de recherche qui appartient au traitement d'image et à la vision par ordinateur. Cette technique réduit l'information dans les images et la transforme en un ensemble de courbes pas forcément fermées, formant les frontières de l'image. Notre travail consiste à concevoir et implémenté un système de détection du contours dans une image. Dans ce contexte on a vu qu'il est indispensable de toucher les points suivants:

- Les images numériques et ses traitements .

Le filtrage et le détection de contours en étudiant les méthodes utilisées dans ce domaine. nous avons donc implémenter un système permettant d'implémenter la méthode de détection de contours: méthode consiste à convoler un des filtres de détection de contours directement à l'image originale (canny) .

La réalisation de projet nous permettons d'approfondir nos connaissance dans ce domaine. Comme tout autre travail, notre application besoin d'une amélioration par l'ajout de quelques composants tel que:

- L'utilisation d'autres filtres pour comparer les résultats.
- L'amélioration des résultats réalisé par l'ajout d'un seuillage judicieux

L'intégration de cette application dans d'autres applications plus complexes ayant besoin de l' étape de détection de contour en niveau de gris comme étape préliminaire tel que l'extraction de caractéristiques.

## Bibliographie:

- [1]:Fr. Wikipédia . org /wiki/image numérique.31/03/2014.
- [2]: Fr. Wikipédia . org /wiki/détection –de-contours.03/02/2014 18.43h.
- [3]: Fr. Wikipedia . org /wiki/ gradient,07/03/2014,18.27h.
- [4]: Fr. Wikipédia . org /wiki/lissage6%27 images.
- [5]: la détection de contours dan des images à niveaux de gris mis en œuvre et sélection de détection .11/octobre 1911/Djemel ZIOu.
- [6]: Fr. Wikipedia . org /wiki/Filter-de –prewitt,07/03/2014,18.27h
- [7]: Fr. Wikipedia . org /wiki/Algorithme\_de\_Sobel.07/03/2014.18.27h
- [8]: Fr. Wikipedia . org /wiki/filter \_de\_Robert.
- [9]: Fr. Wikipedia . org /wiki/Filter\_de\_Kirsch.
- [10]: Fr. Wikipedia . org /wiki/Algorithme\_de\_Canny.07/03/2014.6.27h
- [11].Fr.wikipedia.org/wiki/Visual studio.
- [12]:chapitre 02:la détection des contours dans les images /rédigé par Henri Maitre.
- [13]:Rapports de recherche N:605,chainage Efficace de contour Gérard giraudon février1987.
- [14]:le blance (2006),livre c# et.Net version2,Edition EYROLLES
- [15]:la détection de contours des images ,mémoire université de Biskra 2012.Faculté des sciences de nature et de la vie Département d'informatique ,proposé et dirigé par Mme BENAMEUR Sabrina, réalisé Ahmadou ould cheikh,Goutoub ould teghi.
- [16]:la caractérisation des images ,mémoire université de Biskra 2011,Dijahid,Hadef.
- [17]:Détection des contours de la pupille à l'aide des transformées de hough Jérôme schmaltz , rapport de projet de session –SYS844Vision par ordinateur à l'école de Technologie Supérieure(ETS)2006.professeur M. Richard Lepage.