



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la**  
**Recherche Scientifique**

**UNIVERSITÉ ECHAHID HAMMA LAKHDAR**  
**EL OUED**

**FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES**  
**Mémoire de fin d'étude**

**LICENCE ACADEMIQUE**

**Domaine:** Mathématiques et Informatique  
**Filière:** Informatique  
**Spécialité:** Informatique Fondamentale

**Présenté par:**

Aribi Zakia  
Belbey Medjda  
Ben Ali Radja

**Thème**

**Systeme de reconnaissance  
des plaques d'immatriculation**

Sous la supervision de : **Gherbi kaddour**

Année universitaire 2015 – 2016



---

## Remerciement

*Ce que personne ne peut compenser les sacrifices qu'ils ont consentis pour nos éducations et pour bien être, qui n'ont jamais cessé de nous soutenir moralement et matériellement pour que nous puissions finir nos études et avoir une bonne formation et surtout être le meilleur*

*Nous remercions Allah le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience pour l'accomplissement de ce travail, qui nous aide toujours, et nous a dirigé d'être aujourd'hui là.*

*En adressant nos remerciements SPECIAL à notre cher encadreur qui a fourni des efforts énormes, par ses informations et ses conseils*

*Mr. Gherbi Kaddour*

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

*Sans oubliant nos chers professeurs membres de jury et tous les enseignants de département de Mathématique et informatique.*

*Nous les remercions vivement qui nous ont fait l'honneur d'accepter notre travail.*

*À nos très chers parents, nos familles, et toute personne a nous aidé moralement et matériellement*

*À tous nos amis, à nos collègues de la promotion 2015-2016*

*Licence Informatique*

*Nous remercions également tous ceux qui ont participé de près*

*Ou de loin à élaborer ce travail.*

---

Dédicaces

*Avant tous, nous remercions Dieu le tout puissant de m'avoir donné le  
courage*

*Et la patience pour réaliser ce travail malgré toutes les difficultés  
rencontrées*

*Nous dédions ce modeste travail :*

*À nos très chères mères pour leur amour inconditionnel et leur présence  
à nos côtés dans les moments difficiles.*

*A nos familles Belbey, Aribi, et Ben Ali*

*Aux nos très chers pères symboles de courage, de tendresse et que Dieu  
le puissant l'accorde son clémence et l'accueille en son vaste paradis*

*A nos sœurs et frères pour leur encouragement.*

*A nos chers grands parents*

*A toutes les personnes qui nous ont donnée la main d'aide et surtout :  
Smama Elhadi , Boudjemaa Seyf din*

*A tous nos enseignants pour le savoir et les connaissances qu'ils nous  
ont inculqué.*

*Nous dédions ce modeste travail*

*Avec tout nos amour et tendresse.*

*.....Nous dédions ce travail*

---

## ***Résumé***

Un système de reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation robuste et efficace devient de plus en plus une nécessité dans la gestion de plusieurs domaines comme la circulation et la sécurité routière ,la gestion des parkings, la poursuite de criminels. Dans ce mémoire nous allons présenter un système pour la reconnaissance des plaques d'immatriculation. Comme tout système de reconnaissance des plaques d'immatriculation, nous allons passer par un ensemble des étapes. La première consiste à extraire à partir d'une image acquise au niveau de gris par une caméra digitale ou un téléphone portable, la plaque du véhicule en se basant essentiellement sur une méthode de détection de contours. Cette plaque subit par un ensemble de traitement et de prétraitements comme le seuillage , la segmentation ..etc. , afin d'être analysé par un système de reconnaissance optique de caractère (ROC , en anglais c'est OCR optical character recognition ). Afin d'arriver à un meilleur résultat le plus rapidement possible.

**Mots Clés :** détection de contour, OCR , seuillage , plaques d'immatriculation , KNN.

## ***Abstract***

An automatic recognition system robust and effective license plates becomes increasingly a necessity in managing multiple domains such as traffic and road safety, parking management, the pursuit of criminals. In this article we present a system for the recognition of Algerian plates. Like any system of recognition of license plates, we will go through a series of steps. The first is to extract from an image acquired by the gray level digital camera or mobile phone, the plate of the vehicle based primarily on an edge detection method. This plaque undergoes a set of treatment and pre-treatments such as thresholding, the ..etc segmentation, to be analyzed by an optical character recognition (OCR English OCR is optical character recognition). In order to achieve a better result as quickly as possible.

**Keywords:** edge detection, OCR, thresholding , license plates, KNN

## المخلص

نظام التعرف التلقائي على لوحات الترخيم هو برنامج فعال .. اصبح في الفترة الراهنة مطلوبا في العديد من المجالات مثل حركة السير حماية الطرقات تسير حاضرة السيارات والسعي وراء المجرمين في هاته المذكرة نقدم برنامج للتعرف على لوحات الترخيم وكأي برنامج سوف نمر على عدة مراحل بحيث تعتمد المرحلة الاولى على الاستخراج من الصورة التي تكون على المستوى الرمادي بحيث تكون هاته الصورة مأخوذة عن طريق كاميرا رقمية او هاتف محمول تتركز اللوحة الرقمية على منهجية التعرف عن طريق الحدود بحيث تمر هاته اللوحة على مراحل المعالجة ومراحل اخرى ما قبل ... الخ, la segmentation المعالجة منها.

وفي الاخير تخضع الصورة على منهجية تسمى منهجية التعرف الضوئي OCR ومن هنا تكون الصورة تحت المعالجة الفعالة والسريعة وتعطي نتائج هاته المعالجة في وقت قصير وسريع جدا في التعرف على الحروف والأرقام.

**الكلمات المفتاحية:** كشف الحدود، لوحة الترخيم، تحديد العتبة، KNN, OCR .

---

*Introduction*

*Générale*

## Sommaire

Titre	page
Remerciements	
Dédécace	
Introduction générale	2
<b>Chapitre I: Etat de l'art</b>	
I.1 introduction	4
I.2 Image numérique	4
I.2.1 Définition d'image numérique	4
I.2.2 caractéristiques d'image numérique	5
I.3 format image	6
I.4 Détection des régions candidates	6
I.5 les contours de la plaque	7
I.6 Extraction de l'information textuelle	7
I.7 Traitement d'image	7
I.7.1 Pré-traitement	8
I.7.1.1 Binerisation	8
I.7.1.2 filtrage	8
I.7.2 Les techniques de reconnaissance des plaques d'immatriculation	8
I.8 conclusion	11
<b>Chapitre II : Modélisation</b>	
II.1 introduction	13
II.2 Mise en œuvre du système de reconnaissance de plaque l'immatriculation	13
II.2.1 Acquisition	13
II.2.2 seuillage	14
II.2.3 Segmentation	14
II.2.4 Méthode de KNN	18
II.2.4.1 'idée de l'algorithme KNN	18
II.2.4.2 Objectifs de l'algorithme de KNN	18
II.3 Le diagramme UML	19
II.4 Conclusion	22

<b>Chapitre III : Implémentation</b>	
III.1 Introduction	24
III.2 : Langage de programmation utilisé	24
III.2 .1 Définition Visuel Basic	24
III.3 Reconnaissance optique des caractères (OCR)	24
III.4 Description d'application	25
III.5 Algorithme de détection des plaques d'immatriculation	26
III.5.1 Les Etapes de traitement plaque l'immatriculation	26
III.6 Conclusion	28
Conclusion générale	30
Bibliographie	31

### Table De Figure

<b>N<sup>0</sup></b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Figure I.1	Principaux formats	6
Figure I.2	les éléments textuels de plaque d'immatriculation	9
Figure I.3	Image avant traitement	10
Figure I.4	Image après traitement ( détection de contours)	10
Figure II.1	Architecture générale du système	13
Figure II.2	Architecture détaillée du système	15
Figure II.3	Image niveau de gris	16
Figure II.4	Caractères possible dans les image	17
Figure II.5	Liste les plaque d'immatriculation candidat	17
Figure II.6	Diagramme de cas transitions	19
figure II.7	Diagramme de séquence	20
Figure II.8	Diagramme de classe	21
Figuer III.1	Interface prncipale de l'application	25
Figure III.2	Resultat finale detraitment de plaque	27



## *Introduction générale*

L'analyse des plaques d'immatriculation. C'est un problème difficile, dû essentiellement au manque d'une définition précise et simple permettant de caractériser complètement la notion des plaques d'immatriculation.

Aujourd'hui, des méthodes automatiques pour récupérer, répertorier et analyser.

Les informations sont de plus en plus utilisées dans la vie quotidienne, L'accessibilité de l'information est donc un enjeu important, parmi toutes les informations, de nature très différentes, que l'on peut retirer des images.

Nous sommes plus particulièrement intéressés aux textes qu'elles contiennent. Nous avons choisi la localisation des régions correspondant à des plaques d'immatriculation dans des images de véhicule prises avec un téléphone portable.

Ce mémoire focalise sur l'une des méthodes l'analyse des plaques d'immatriculation (la plaque d'immatriculation algérienne) à savoir la méthode OCR (optical character recognition) pour reconnaître les caractères

La structure de la présentation de notre mémoire est la suivante:

**Chapitre1:** Définition d'image numérique, ses caractéristiques, et quelques notions de prétraitement d'image.

**Chapitre2:** La conception générale et détaillée du programme

**Chapitre3:** Description du langage et exemple d'application

*Chapitre I :*  
*Etat de l'art*

## I.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter les différentes phases de la formation d'image ainsi que sa définition, de son interprétation par la machine, de ces différents types, de ces Caractéristiques, ces formats, ainsi quelques opérations de prétraitement de l'image.

## I.2 Image numérique

On désigne sous le nom "d'image numérique" toute image pouvant être stockée sur un support informatique (ordinateur, clé USB, téléphone portable, ...) Une image numérique est entièrement composée de pixels (une unité de surface). En pratique, on peut voir ces fameux pixels, il s'agit de quelque chose de concret ! Si vous vous approchez très près de votre écran (attention ça fait mal aux yeux), vous pourrez voir des petits carrés colorés lumineux, se sont les pixels [1].

### I.2.1 Définition d'image numérique:

L'image est définie comme étant une fonction  $f(y, x)$  à deux dimensions, où  $x$  et  $y$  sont les coordonnées spatiales, et  $f$  l'amplitude à tous points  $(y, x)$  correspondant à l'intensité ou au niveau de gris. Lorsque les points  $(y;x)$  et l'amplitude sont discrétisés, on parle d'image numérique ou digitale. Dans ce dernier cas la fonction  $f$  est remplacée par la lettre  $I$  et le couple  $(y, x)$  par le couple  $(i, j)$ .

Image numérique désigne, dans son sens le plus général, toute image qui a été acquise, traitée et sauvegardée sous une forme codée représentable par des nombres (valeurs numériques). La numérisation est le processus qui permet de passer de l'état d'image physique (image optique par exemple) qui est caractérisée par l'aspect continu du signal qu'elle représente (une infinité de valeur dans l'intensité lumineuse par exemple), à l'état d'image numérique qui est caractérisée par l'aspect discret (l'intensité lumineuse ne peut prendre que des valeurs quantifiées en un nombre fini de points distincts). C'est cette forme numérique qui permet une exploitation ultérieure par des outils logiciels sur ordinateur

Il existe deux types d'images en informatique. Les images vectorielles et les images bitmap (matricielle) [2].

- **Image matricielle:** (bitmap-Imprimées) : Une image matricielle est formée d'un

assemblage de points ou de pixels. On parle de points lorsque ces images sont imprimées ou destinées à l'impression (photographies, publicités, cartes etc.) et l'on parle de pixels pour les images stockées sous forme « binaire » ou numérique .

- **Image vectorielle:** Une image vectorielle en informatique, est une image numérique composée d'objets géométriques individuels (segments de droite, polygones, arcs de cercle, etc.) définis chacun par divers attributs de forme, de position, de couleur, etc. (définis de manière mathématique) [3].

### I.2.2 Caractéristiques d'image numérique:

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

- ❖ **1.2.2.1 Pixel :** Une image est constituée d'un ensemble de points appelés pixels, le pixel (Picture élément) représente ainsi le plus petit élément constitutif d'une image numérique. La quantité d'information que véhicule chaque pixel donne des nuances entre images monochromes et images couleurs. Dans le cas d'une image monochrome, chaque pixel est codé sur un octet, et la taille mémoire nécessaire pour afficher une telle image est directement liée à la taille de l'image
- ❖ **Poids de l'image :** C'est la taille de l'image. Etant donné que cette dernière est représentée sous forme d'une matrice dont les valeurs représentent l'intensité (pixels), le nombre de colonne (W) multiplié par le nombre de ligne (H) donne le nombre total de pixels dans l'image .Pour une image de 640x480 en couleur :

$$* \text{ Nombre de pixel} = 640 \times 480 = 307200$$

$$* \text{ Poids de chaque pixel} = 3 \text{ octets}$$

$$* \text{ Le poids de l'image} = 307200 \times 3 = 921600 \text{ octets} = 900 \text{ Ko.} [4]$$

- ❖ **Luminance :** C'est le degré de luminosité des points de l'image. Elle est définie ainsi comme étant le quotient de l'intensité lumineuse d'une surface par l'aire
- ❖ apparente de cette surface.[5]

### I.3 format image:

Un format d'image numérique est une représentation informatique de l'image. Il comprend généralement un en-tête qui contient des données sur l'image (Par exemple : taille de l'image en pixels, informations sur la façon dont l'image est codée et fournissant éventuellement des indications sur la manière de la décoder et de la manipuler) suivie des données de l'image. La structuration des données est différente pour chaque format d'image. Il est important, quand c'est possible, de bannir les formats propriétaires et de leur préférer des formats libres de tous droits.

Format	Type	Compression données	Nombre couleurs	Affichage progressif	Usage
BMP	matriciel	non	de 2 à 16 millions	non	Image non dégradée ; Taille fichier importante.
JPG	Matriciel	oui	16 millions	oui	Taux de compression réglable ; Perte de qualité.
GIF	Matriciel	oui	De 2 à 256 couleurs	oui	Pas de perte de qualité ; Usage pour Internet.
TIFF	Matriciel	oui	16 millions	non	Pas d'usage Internet
PNG	Matriciel	oui	de 2 à 16 millions	Oui	Recommandé pour Internet
SVG	Vectorel	oui	16 millions	non	Usage cartographie, animations

Figure I.1 : Principaux formats

pour manipuler des connaissances, principalement sur les informations dont on dispose à propos de ce que représentent les images traitées (connaissance du « domaine ») [6].

### I.4 Détection des régions candidates :

L'objectif de cette étape est de supprimer l'arrière plan de l'image en entrée. En premier lieu l'image est transformée en image aux niveaux de gris. A noter que l'arrière plan contient d'autres objets que le texte, tels que les personnes, les visages, les meubles, et autres objets de scènes non-texte. Nous avons remarqué que les caractères d'un texte sont représentés par des composantes connexes, et les pixels de contour représentant un caractère ont habituellement un contraste plus élevé par rapport à leurs voisins. Cette constatation donne des informations pertinentes pour pouvoir distinguer les régions texte et non-texte. Cette étape de l'algorithme proposé, se compose dans une partie est la détection des contours.

### **I.5 les contours de la plaque :**

**Contour** : Un contour est la frontière qui sépare deux objets dans une image numérique. On peut dire aussi une discontinuité de l'image ou est une variation brusque d'intensité. Pour détecter la plaque, certains algorithmes utilisent les contours des caractères et de la plaque comme des points de référence pour l'extraction.

L'intensité des pixels dans les caractères et dans les contours des plaques est complètement différente que celle des voisins. En effet dans la majorité des cas ils sont d'une couleur différente que celle du reste de l'image. Une arête peut être détectée dans une image en utilisant le gradient .La seconde partie de la détection localise les contours de la plaque à partir d'une image en noir et blanc, on utilise aussi des opérations morphologiques sur l'image transformée en contours.

### **I.6 Extraction de l'information textuelle :**

Détection de texte : Détermine la présence potentielle de texte dans une image. Cette étape répond par 'oui' ou 'non' pour une image donnée.

En général, l'accès à l'information textuelle dans l'image est difficile pour un système de vision par ordinateur, l'idée d'utiliser des informations de plus haut niveau (l'information textuelle par exemple) apparaît comme un moyen efficace pour comprendre le contenu des images. Plusieurs approches pour l'extraction des informations textuelles à partir d'images ont été proposées pour des applications dont la segmentation de document, la localisation des blocks d'adresse, la localisation des plaques d'immatriculation, et l'indexation d'image/vidéo basée sur le contenu. En dépit des travaux déjà réalisés dans ce sujet, il n'est toujours pas facile de concevoir un système d'extraction de l'information textuelle dans un usage général. C'est parce qu'il y a tant de sources possibles de variation lors de l'extraction du texte à partir d'un fond complexe et texturé, à partir d'images de faible contraste, ou à partir d'images ayant des variations dans la taille de la police, du style, de la couleur, de l'orientation, de l'alignement, etc. Ces variations rendent le problème de l'extraction de l'information de texte automatique extrêmement difficile

### **I.7 Traitement d'image :**

Le traitement d'images est une discipline de l'informatique et des mathématiques appliquées qui étudie les images numériques et leurs transformations, dans le but

d'améliorer leur qualité ou d'en extraire de l'information. Il s'agit d'un sous-ensemble du traitement du signal dédié aux images et aux données dérivées comme la vidéo. Dans le contexte de la vision artificielle, le traitement d'images se place après les étapes d'acquisition et de numérisation, assurant les transformations d'images et la partie de calcul permettant d'aller vers une interprétation des images traitées. Cette phase d'interprétation est d'ailleurs de plus en plus intégrée dans le traitement d'images, en faisant appel notamment à l'intelligence artificielle pour manipuler des connaissances, principalement sur les informations dont on dispose à propos de ce que représentent les images traitées (connaissance du « domaine »)[7]

**I.7.1 Le prétraitement :** avant traiter une image numérique il faut appliquer un ensemble des opérations appelées le prétraitement de l'image, on va voir quelques exemples de ces opérations..

**I.7.1.1 La binarisation :** La binarisation est une opération qui produit deux classes de pixels, en général, ils sont représentés par des pixels noirs et des pixels blancs. La différence entre la binarisation et la segmentation est que la binarisation produit toujours deux classes alors que la segmentation peut en produire plusieurs. Cependant, ces deux termes sont souvent confondus par abus de langage.[8]

**I.7.1.2 Filtrage :** Le filtrage des images est un traitement local utilisé principalement pour réaliser une analyse spatiale d'une image. Son objectif est d'accentuer les variances d'intensité de l'image, ou de détecter les contours et de réduire les bruits existants.

### **I.7.2 Les techniques de reconnaissance des plaques**

#### **d'immatriculation :**

La littérature nous dévoile un ensemble de méthodes qui ont été proposées pour la détection et la reconnaissance des plaques, généralement on peut classer ces méthodes en trois catégories :

#### **A . les propriétés de la plaque :**

il utilise la couleur de la plaque comme une propriété déterminante, l'image passe par un filtre de couleur et la sortie est comparée à la forme de la plaque.

### B. Intelligence artificielle :

Nijhuis et la ont utilisé les caractéristiques de la plaque allemande qui se compose d'un arrière plan jaune pour créer une fonction pour chaque pixel à travers un histogramme. Les autres propriétés floues sont dégagées à partir du niveau de gris de chaque pixel et de ses voisins [9]

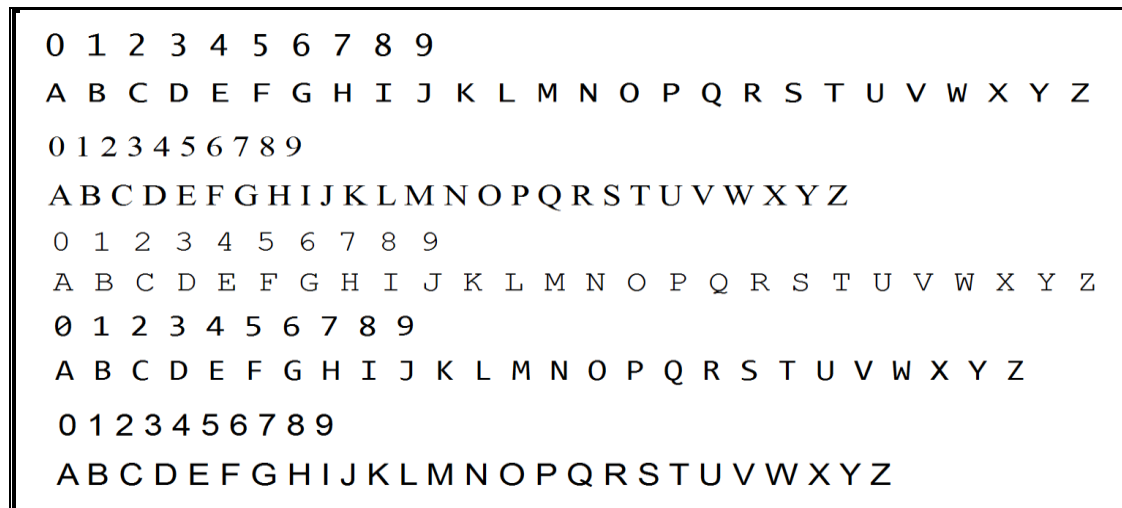


Figure.I.2 : les éléments textuels de plaque d'immatriculation

### C .La détection des contours :

La détection de contours en traitement d'image est une étape essentielle et incontournable car elle permet une réduction importante de la quantité d'information relative à une image, tout en préservant des informations structurelles comme les contours et les frontières des images.

Le but de la détection de contours est de repérer les points d'une image numérique qui correspondent à un changement brutal de l'intensité lumineuse ; en effet .Un contour se matérialise par une rupture d'intensité dans l'image suivant une direction donnée. Plusieurs méthodes existent pour détecter cette rupture, les unes plus ou moins complexes, les autres plus ou moins gourmandes en calcul. On va voir un exemple de détection totale de contours dans cette image ci dessus :



**Figure I.3 : image avant traitement**



**Figure I.4 :image après traitement(détection de contours)**

### **I.8 Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons cité la notion de l'image numérique, ses caractéristiques et quelques opérations pour le prétraitement d'image, en suite nous avons présenté quelques techniques du traitement de cette image.

*Chapitre II :*  
*Modélisation*

### II.1 Introduction :

Beaucoup de méthodes de reconnaissance des plaques d'immatriculation existent dans le monde informatique, et nous pouvons pas les citer tous et en détails dans ce travail. Dans ce chapitre allons présenter une des de plusieurs techniques de reconnaissance des plaques d'immatriculation suivant les étapes seuillage, segmentation, détection, ensuite les conceptions générale et détaillée de ce système.

### II.2 Mise en œuvre du système de reconnaissance des plaques d'immatriculation:

#### ❖ Architecture générale du notre system :

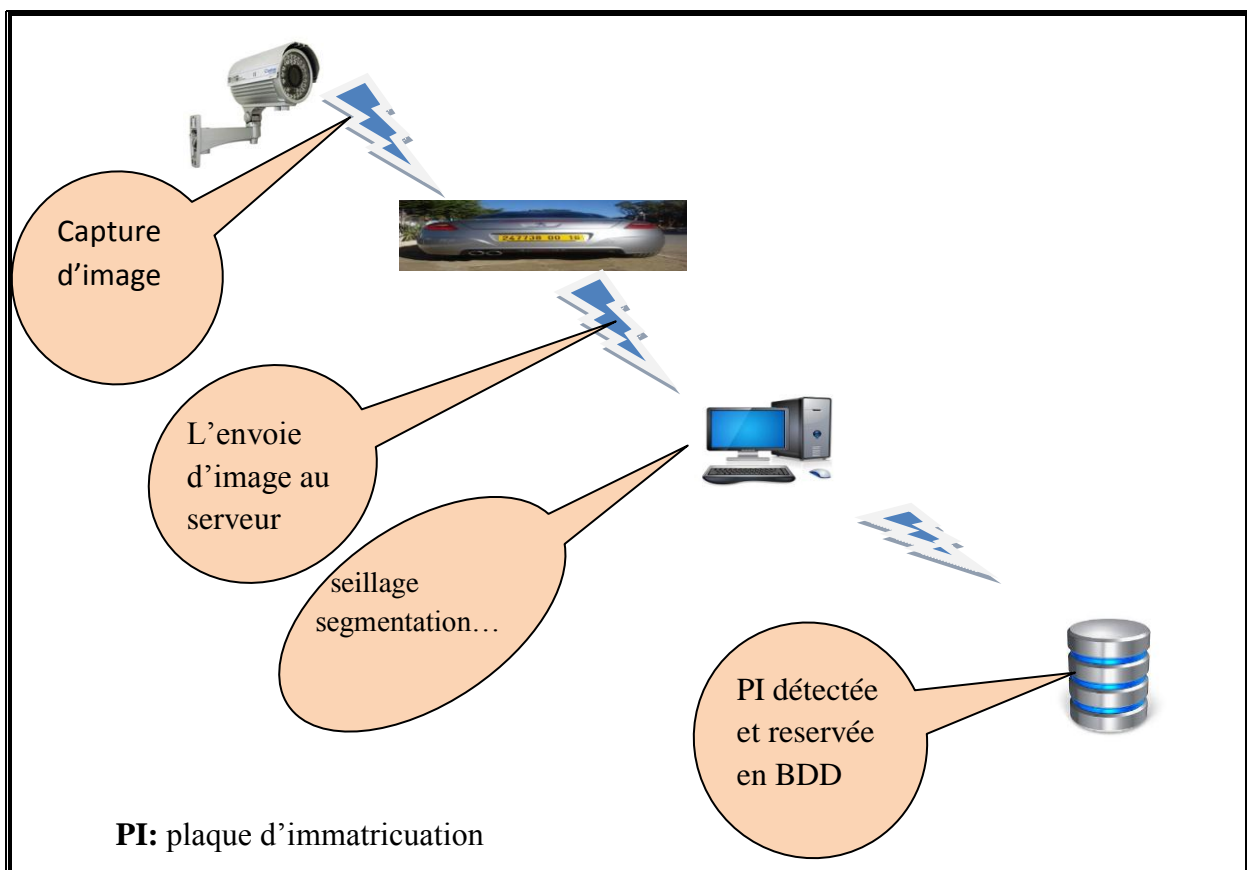


Figure II.1 : Architecture générale du système

#### II.2.1 Acquisition

Ce module consiste tout simplement à acquérir l'image qui contient une plaque d'immatriculation et la sauvegarder en un format d'image connu (par exemple : jpeg, gif, bmp...etc.) et /ou la transformer en une matrice de pixels dans le but de l'utiliser directement. L'acquisition de l'image à partir d'un appareil photo et son envoi vers le système

### II.2.2 Seuillage :

Le seuillage a pour objectif de segmenter une image en plusieurs classes en n'utilisant que l'histogramme

- ❖ **Seuillage global** :Le principe du seuillage global est d'utiliser une valeur seuil à partir de laquelle on peut choisir à quelle classe le pixel appartient.
- ❖ **Seuillage local** : Le principe du seuillage local est d'utiliser une étude localisée autour du pixel pour déterminer quel seuil utiliser. Pour réaliser cette étude locale, les techniques utilisent une fenêtre d'étude centrée sur le pixel à étudier. Cette fenêtre peut avoir différentes tailles,

### II.2.3 La Segmentation :

Généralement, la segmentation d'images est un traitement de bas niveau qui consiste à découper une image en un ensemble de régions .Une région est un ensemble de pixels connexes ayant des propriétés communes qui les différencient des pixels des régions voisines.

La segmentation d'images est une opération qui a pour but de rassembler des pixels entre eux suivant des critères prédéfinis, et peut-être accomplie selon plusieurs méthodes. Les pixels ainsi regroupés en régions constituent un pavage ou une partition de l'image. La segmentation est une étape primordial en traitement d'images.

#### **Architecture détaillée du notre système :**

La mise en œuvre de notre system se déroule en 03 phases, la première c'est la phase de prétraitement , la deuxième c'est la phase d'apprentissage qui a utilisé l'algorithme de KNN, et la troisième phase c'est la phase de détection (reconnaissance) qui est composée à son tour de 2 sous phases :

La conception détaillée du notre système est présenté dans la page suivante

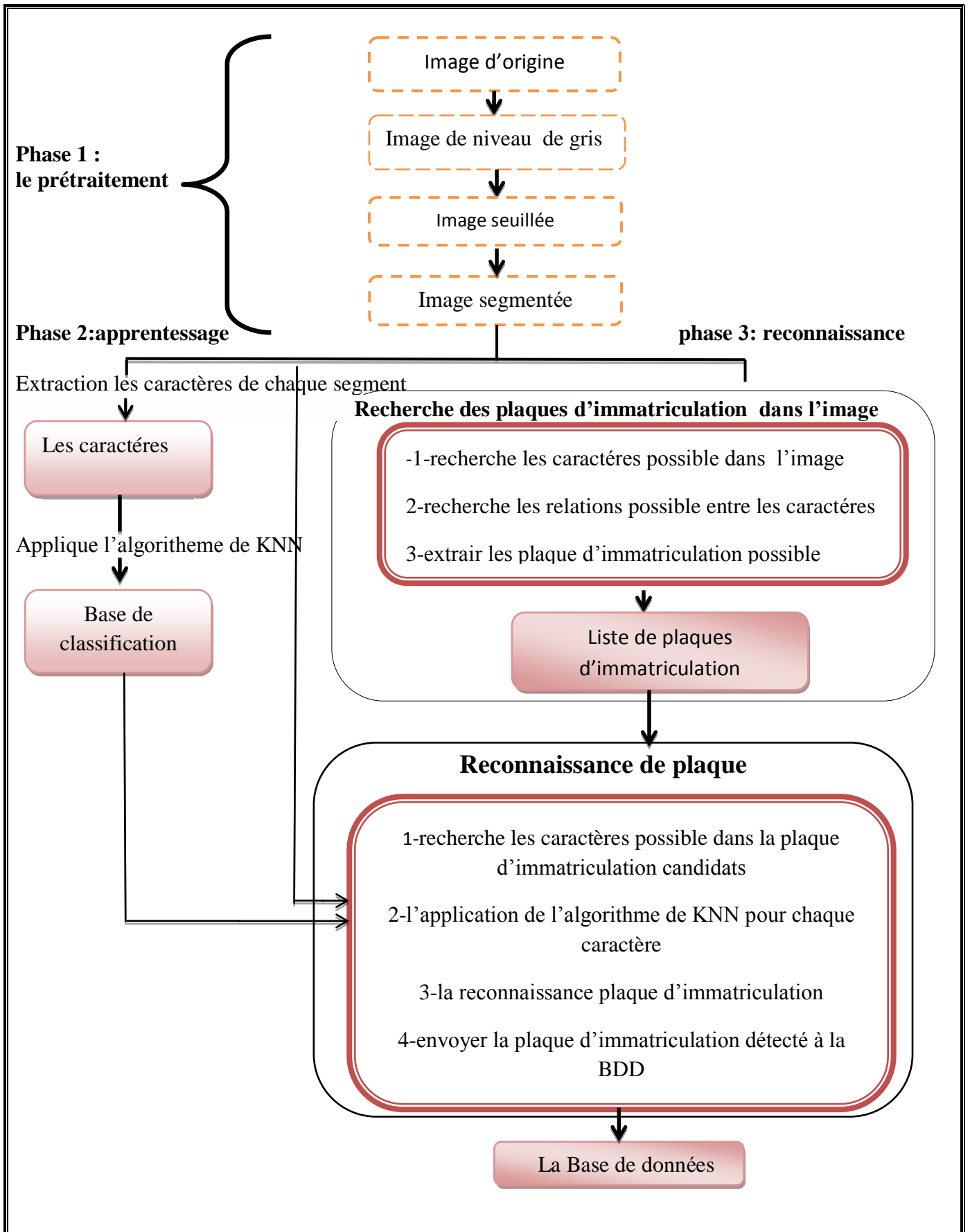


Figure II.2: Architecture détaillée du notre système

### Phase 1 : Le prétraitement :

Dans la phase de prétraitement, l'image d'origine se passe par des étapes, la première étape c'est d'être en niveau de gris, puis elle opprime au seuillage, segmentation ...etc

### L'image en niveau de gris :

L'image qui est en origine en couleur sera transformée en une image en niveau de gris, un pixel est représenté sur 8 bits et le nombre de composant couleur pour chaque pixel sera donc égal à 1.

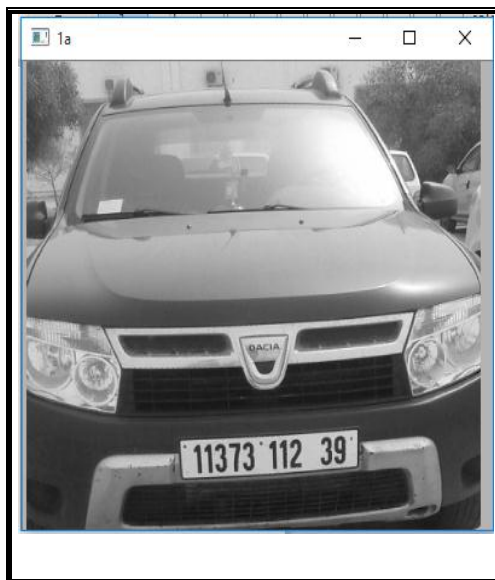


Figure II.3 : image en niveau de gris

### Phase 2 : Recherche des plaques d'immatriculation dans l'image

Dans cette phase le traitement passe a trois étapes :

- ❖ \*Rechercher les caractères possibles dans l'image : les caractères les plus connus comme l'alphabet, les numéros. Voire la figure



Figure II.4 : les caractères possibles dans l'image

- ❖ Rechercher les relations possibles entre les caractères : la liaison entre les caractères.
  - ❖ Extraire les plaques d'immatriculation possibles : après faire des rectangulaires (plaques) pour chaque ensemble de caractères, on va extraire les plaque les plus possibles a reconnaitre.
- A la fin de cette phase, on obtient une liste des plaques d'immatriculation candidats au traitement spécial ou a détection, comme l'image d'exemple ci dessus on a obtenu 2 plaques d'immatriculation possibles

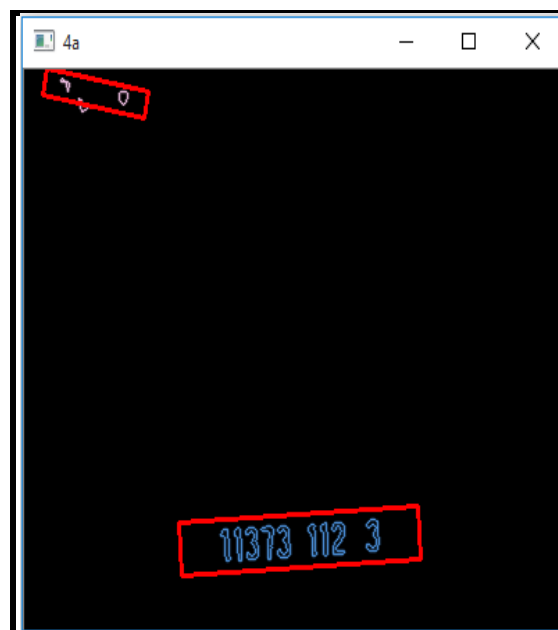


Figure II.5 : liste des plaques d'immatriculation candidates

### Phase 3: Reconnaissance de la plaque d'immatriculation

Après l'extraction de plaque d'immatriculation, dans cette phase on va faire un traitement pour cette plaque, ce traitement est nommé ici la reconnaissance qui est décomposée en 3 étapes :

- ❖ Rechercher les caractères possibles dans la plaque d'immatriculation candidate : la plaque va être segmentée et traitée caractère par caractère
- ❖ L'application de l'algorithme de KNN pour chaque caractère : en appliquant l'algorithme de KNN ( K nearest neighbors) pour comparer tous les caractères à toutes les données stockées
- ❖ La décision de la reconnaissance de plaque d'immatriculation : après l'application d'algorithme KNN on obtient une plaque d'immatriculation détectée
- ❖ Envoyer la plaque d'immatriculation détectée à la BDD : la plaque d'immatriculation détectée est enregistrée en BDD.

#### II.2.4 Méthode de (KNN) :

C'est une approche très simple et directe. Elle ne nécessite pas d'apprentissage mais simplement le stockage des données d'apprentissage. Son principe est le suivant. Une donnée de classe inconnue est comparée à toutes les données stockées. On choisit pour la nouvelle donnée la classe majoritaire parmi ses K plus proches voisins (Elle peut donc être lourde pour des grandes bases de données) au sens d'une distance choisie.

Cette méthode présente l'avantage d'être facile à mettre en œuvre et fournit de bons résultats. Son principal inconvénient est lié à la faible vitesse de classification due au nombre important de distances à calculer

##### II.2.4.1 L'idée de l'algorithme de KNN :

Est pour une nouvelle observation de prédire les k observations lui étant les plus similaires dans les données d'apprentissage [10]

##### II.2.4.2 Objectifs de l'algorithme de KNN

L'objectif de ce projet est de développer une bibliothèque implémentant un algorithme de classification supervisée, dite aussi discrimination de données brutes. Le package développé s'appellera Knn (pour K-nearest Neighbors).[10]

### II.3 Les diagrammes UML :

UML( United Modelisation Language) langage standard de modélisation de système d'informations ,l'UML comporte treize(13) types de diagrammes représentant autant de vues distinctes pour représenter des concepts particuliers du système d'information, et pour notre modélisation nous avons utilisé 3 types d'UML :

- ✓ Diagramme d'états-transitions
- ✓ Diagramme de sequence
- ✓ Diagramme de classes

#### ❖ Diagramme d'états-transitions :

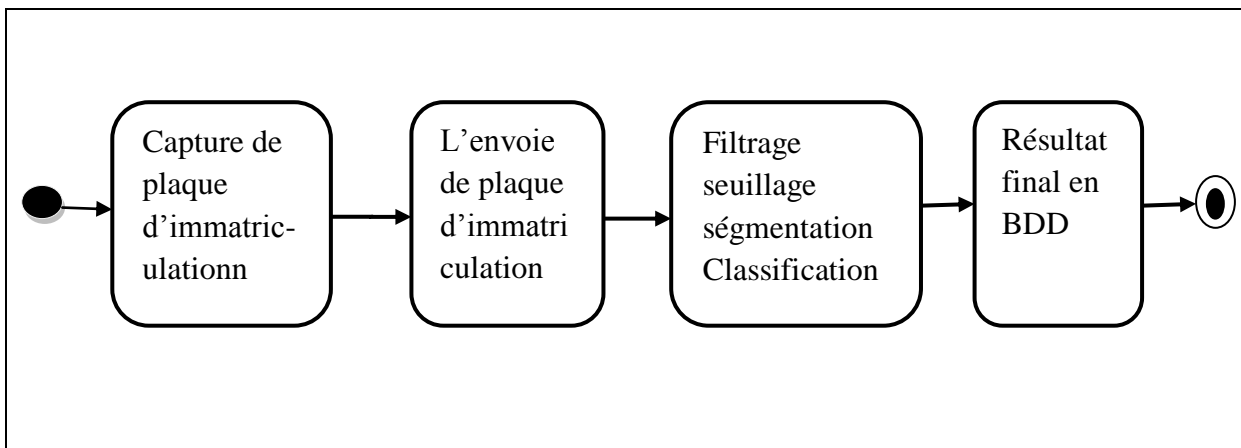


Figure II.6 : Diagramme de cas de transitions

### ❖ Diagramme de séquence:

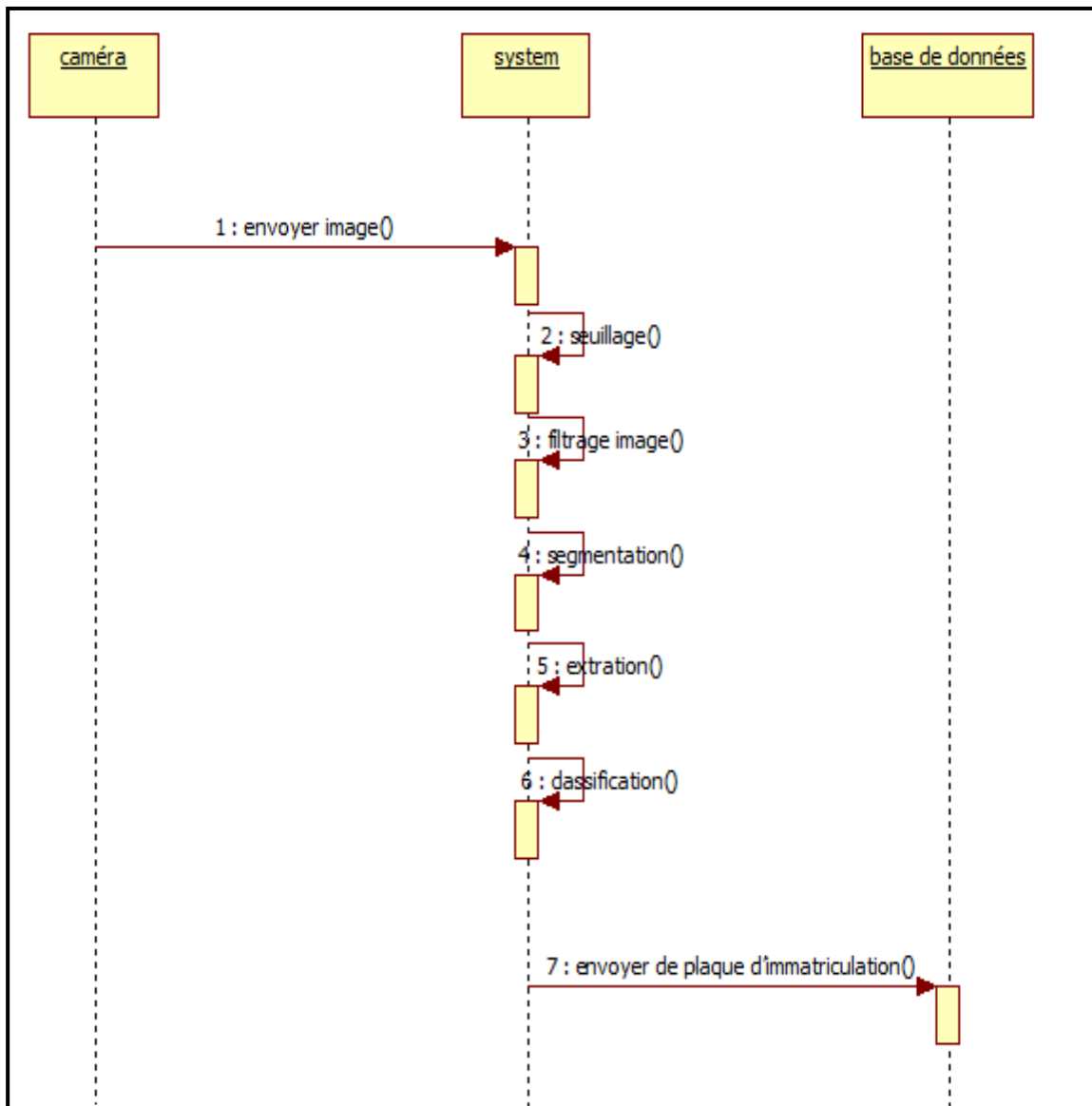


Figure II.7 :diagramme de séquence

### ❖ Diagramme de classes :

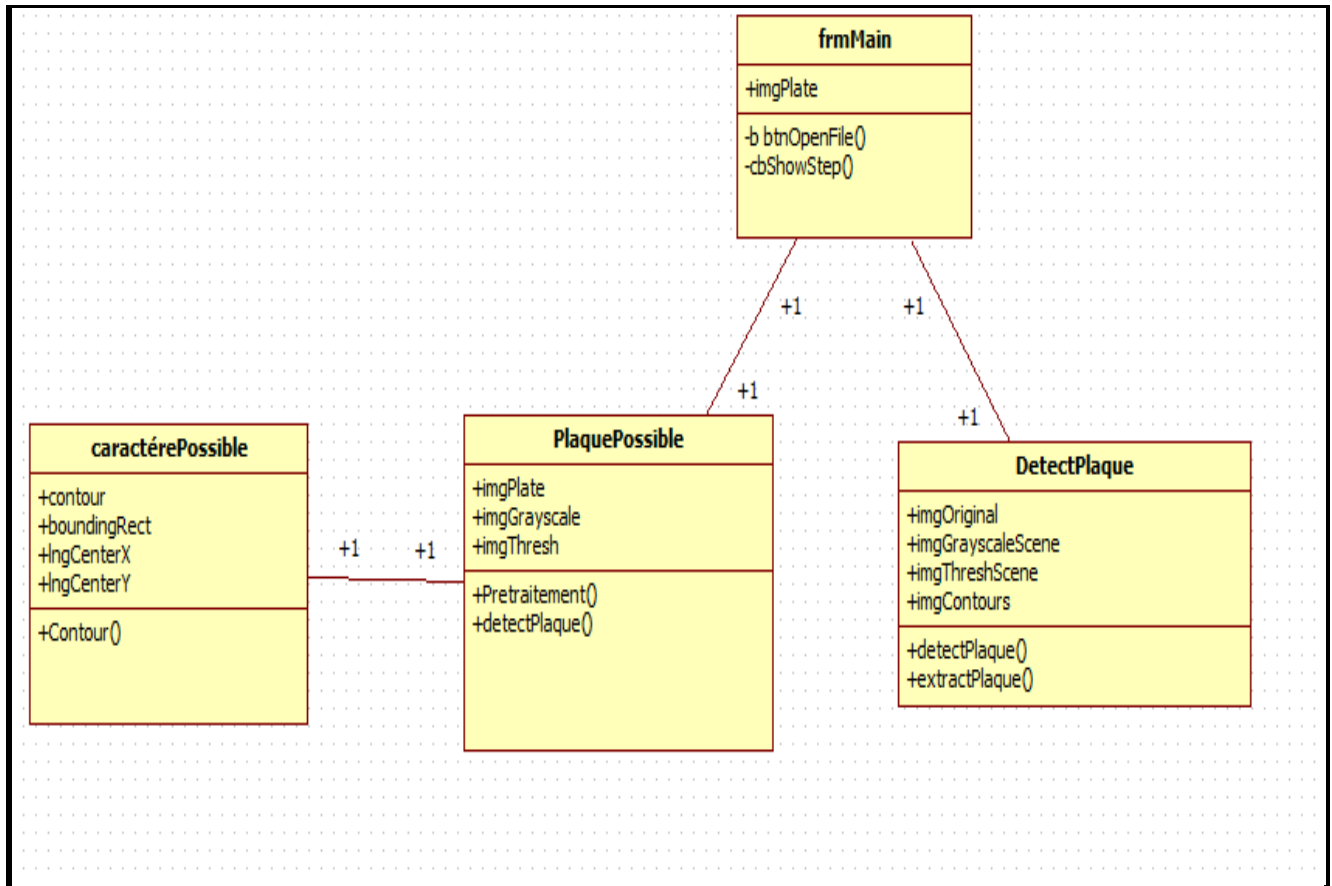


Figure II.8 : diagramme de classe

### **II.4 Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons tenté de présenter de manière simple et complète les conceptions générale et détaillée du notre système, ainsi que le concept de système d'apprentissage.

La réalisation de la méthode de reconnaissance décrite dans ce chapitre, en plus les différents résultats obtenus sont le sujet du chapitre suivant.

*Chapitre III :*  
*Implémentation*

### III.1 Introduction :

Après l'effort fournis dans les deux premiers chapitres nous mettons entre vos mains ce dernier chapitre par lequel nous allons présenter notre application avec les résultats obtenus en appliquant les différents traitements, ainsi que la description de l'environnement de travail.

### III.2 Langage de programmation utilisé :

Microsoft Visual Studio est une suite de logiciels de développement pour Windows conçue par Microsoft, la dernière version s'appelle **Visual Studio 2015**, alors Visual Studio est un ensemble complet d'outils de développement permettant de générer des applications web ASP.NET, des services web XML, des applications bureautiques et des applications mobiles. Visual Basic, Visual C++, Visual C# utilisent tous le même environnement de développement intégré (IDE), qui leur permet de partager des outils et facilite la création de solutions faisant appel à plusieurs langages. Par ailleurs, ces langages permettent de mieux tirer parti des fonctionnalités de Framework .NET, qui fournit un accès à des technologies clés simplifiant le développement d'applications web ASP et de services web XML grâce à Visual Web Développer. Le visual studio a plusieurs langages supporté comme Visuel Basic , Visuel C# , Visuel J#, Visuel Web Développer....etc. , et le langage que nous allons utiliser c'est langage **Visuel Basic** .

#### III.2.1 Définition Visuel Basic :

Visual Basic (VB) est un langage de programmation événementielle de troisième génération, haut niveau, et de style orienté objet il permet le développement rapide d'applications , la création d'interfaces utilisateur graphiques, , l'accès aux bases de données ..etc. Le langage Visual Basic est relativement facile à utiliser mais offre une multitude d'options qui permettent à de nombreux programmeurs professionnels de produire des programmes très sophistiqués

### III.3 Reconnaissance Optique des Caractères (OCR) :

C'est un ensemble de techniques informatiques qui réalisent une reconnaissance de la forme des caractères, après captation d'image par procédé optique, le résultat est souvent transmis sous forme d'un fichier. Ce système part de l'image numérique réalisée par un scanner optique d'une page (document imprimé, feuillet dactylographié, etc.), ou un appareil photo numérique, et produit en sortie un fichier texte en divers formats (texte simple, formats de traitements de texte).La reconnaissance Optique des caractères(OCR)ou tout simplement est une technique très

intéressante utilisée dans plusieurs domaines et projets industriels tel que La reconnaissance des plaques d'immatriculation

### III.4 Description d'application :

Cette application est un programme écrit en Visual Basic permettant d'appliquer certaines opérations d'OCR tel que KNN et d'autres opérations de prétraitement d'images tel que le seuillage, ségmentation et la binarisation sur les images.

#### ❖ Interface

En lançant l'application, nous allons voir premièrement une image d'entrée suivie de la fenêtre principale (figure III.1), nous pouvons obtenir un résultat direct ( le traitement sur le matricule lui même ) en cliquant seulement le bouton Open file ,alors ici l'application va afficher directement le matricule détecté du véhicule.

Aussi nous pouvons obtenir un résultat indirect par cocher sur Show steps l'application affiche les étapes de traitement :

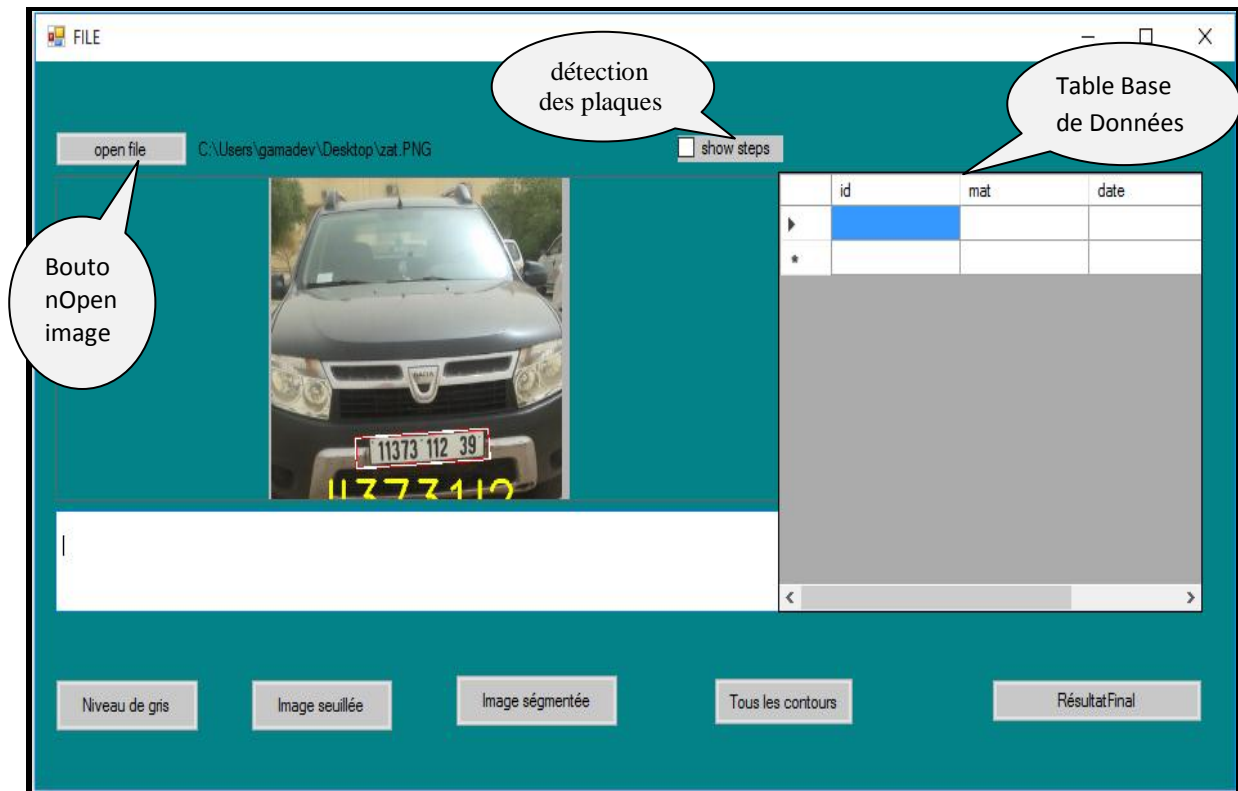


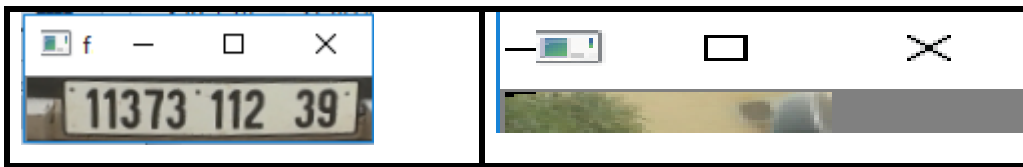
Figure III.1: Interface principale de l'application

### III.5 Algorithme de détection des plaques d'immatriculation :

Nous allons voir l'implémentation détaillée de la méthode de détection des plaques d'immatriculation, tout en passant par les différentes étapes décrites dans le chapitre de modélisation. Chaque étape est illustrée par l'image résultante des traitements qui ont été effectués.

#### III.5.1 Les étapes de traitement de plaque l'immatriculation :

Image d'origine



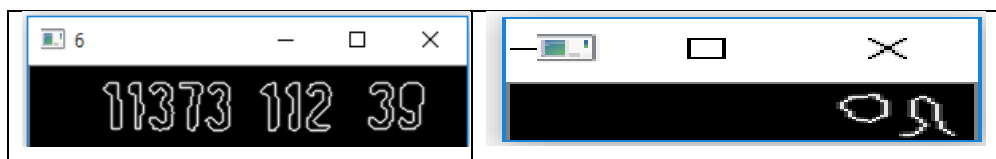
preTraitement()

image niveau de gris ,image seuillée



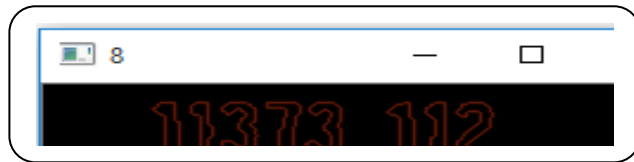
Extraction de tous les contours()

Image segmentée



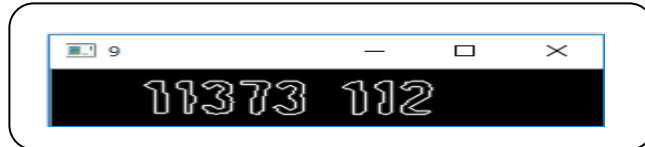
ApplicationAlgorithmeKNN()

Les liste des caractères correspondant dans plaque



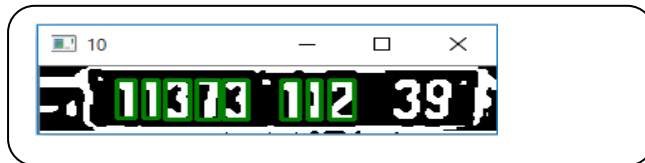
EliminerCaractèresNonConnus()

Image de plaque



ReconnaissancePlaqueImmatriculation()

La plaque d'immatriculation détectée



Le résultat du traitement sera présenté dans Panel résultat, dans ce qui est passé, nous avons présentés seulement les fenêtres principales, avec quelques détails comme l'extraction de tous les contours d'image, la ségmentation..etc

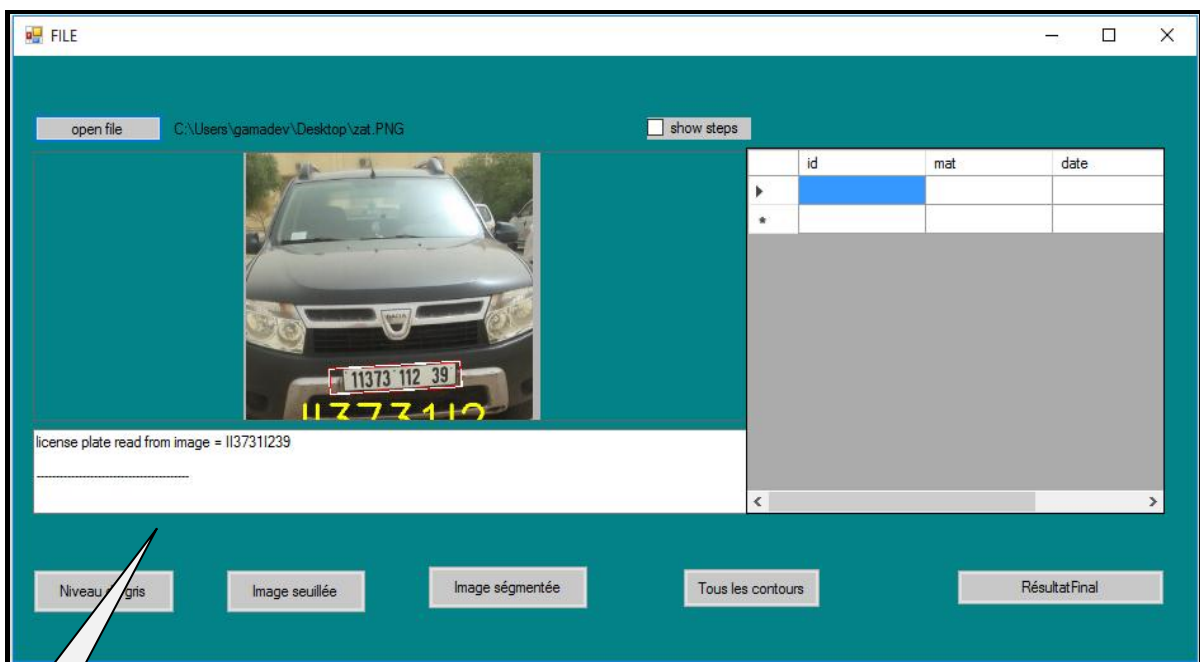


Figure III.2: résultat final du traitement de plaque

Resultat en Panel

### III.6 Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre les différentes étapes qui peuvent conduire à une conception convenable d'un système de reconnaissance de plaques d'immatriculation, nous avons choisi une image d'origine et puis elle a été appliquée sur l'ensemble de traitement d'image, la dernière étape a été l'application de la méthode KNN, à la fin la plaque d'immatriculation détectée va être sauvegardée en BDD.

*Conclusion*

*Générale*



## Conclusion générale

Pour l'identification du véhicule, le point limitatif est la reconnaissance spécifique des caractères, en effet, la localisation de la plaque d'immatriculation donne de bons résultats qui peuvent encore être amélioré si on couple des différentes méthodes.

Dans ce mémoire nous avons atteint notre but, celui de traitement d'une image, et spécialement l'image de véhicule qui contient une plaque d'immatriculation.

Nous avons proposé une solution à notre problématique, et vu comment il est possible de mettre en œuvre des fonctions de traitements d'images.

Dans ce travail, nous avons posé la notion de l'image numérique et quelques techniques (généralement) de la reconnaissance de cette image, en suite nous avons expliqué l'apprentissage du système pour reconnaître le contenu de cette image et comment extraire la plaque d'immatriculation

Finalement, Nous avons mis au point une application qui permet d'extraire les principaux caractères de cette image ensuite il extrait la plaque d'immatriculation à l'aide de la méthode KNN

Le traitement des images est un domaine très actif, comme perspective, on peut élargir notre travail en essayant d'améliorer notre application de façon à mieux extraire l'information qui permet de caractériser les plaques d'immatriculation

## **Bibliographie :**

- [1]- Foad.refer.org/IMG/pdf/D226\_Chapitre-5.pdf, le 21 avril 2013.
- [2]-Développement d'une application de traitement des images-pdf/27/06/2013
- [3]-Mémoire detection des plaques d'immtrication d'automobile
- [4]- Développement d'une application de traitement des images-pdf/27/06/2013
- [5]- Foad.refer.org/IMG/pdf/D226\_Chapitre-5.pdf,visitez le 21 avril 2013
- [6] Traitement\_d'images\_ wikipedia.2015 .
- [7]. Traitement\_d'images\_Anil K-Jain 1989.
- [8] Binarisation\_Ebauch wikipedia.2014.
- [9] Resolution\_spatiale\_des\_images\_matricielles-Luk Said –Hilaire.
- [10] Classification supervisée : Les K-plus proches voisin, Université du Sud Toulon - Var, Année 2012-2013