

**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

**Université Ferhat Abbas- Sétif 1**

**Institut : Optique et Mécanique de Précision**

**Département : Optique et mécanique de précision**

**Domaine : Sciences et Technologies**

**Filière : Optique et Mécanique de Précision**

**Spécialité : Métrologie**

## Mémoire de Master

Détection et interprétation des chiffres d'une  
plaque d'immatriculation

**Étudié par : Chebab Dhikra**

**Dirigé Par : Nekkaa foudil**

Devant le jury :

(Président) : Dr. rouag nouari

(Examineur) : Pr.Semcheddine fouzi

## Résumé :

Dans ce mémoire, on propose un nouveau système de détection et de reconnaissance les chiffres d'une plaque d'immatriculation de véhicule en Algérie. Malgré les tentatives de rendre la machine apprendait comme les humains, mais jusqu'à aujourd'hui, aucune machine capable de comprendre 100%. Les travaux de ce mémoire s'inscrivent dans le cadre de la reconnaissance automatique des chiffres basés sur le traitement d'images. L'approche proposée se compose essentiellement une étape extraction de caractéristiques de zonage avec et sans combinaison, et d'une méthode de classification classique K-ppv. Les résultats numériques montrent l'efficacité du système proposé.

**Mots clé :** kppv (k-plus proche voisin), Lecture automatisée de plaque d'immatriculation (LAPI) , classification, extraction de caractéristiques .

## Abstract

In this thesis, we propose a new system for detecting and recognizing the digits of a vehicle license plate in Algeria. Despite attempts to make the machine learn like humans, but until today no machine can understand 100%. The work of this thesis is part of the automatic recognition of numbers based on image processing. The proposed approach essentially consists of an extraction step of zoning features with and without combination, and a classical K-ppv classification method. The numerical results show the efficiency of the proposed system.

**Key words :** k-NN (k-Nearest Neighbors), Automated License plate Reading (LAPI), classification, feature extraction

## ملخص

في هذه الأطروحة ، نقتراح نظامًا جديدًا لكشف والتعرف على أرقام لوحة ترخيص المركبات في الجزائر. على الرغم من محاولات جعل الآلة تتعلم مثل البشر ، إلا أنه حتى اليوم لا تستطيع أي آلة فهم 100%. يعد عمل هذه الأطروحة جزءًا من التعرف التلقائي على الأرقام بناءً على معالجة الصور. يتكون النهج المقترح بشكل أساسي من خطوة استخراج لخصائص تقسيم المناطق مع وبدون تركيبة ، وطريقة تصنيف K-ppv الكلاسيكية. تظهر النتائج العددية كفاءة النظام المقترح.

## الكلمات المفتاحية:

kppv (الجار الأقرب) ، القراءة الآلية للوحة الترخيص (ANPR) ، التصنيف ، استخراج الميزات.

# Sommaire

Introduction générale.....	1
<b>CHAPITRE 1 : Plaques immatriculations et état de l'art</b>	
1. Introduction .....	3
2. Plaque d'immatriculation (PI) .....	3
2.1. Définition d'une PI.....	3
2.2. Structure des plaques d'immatriculation .....	4
3. Les différentes formes d'immatriculation dans le monde .....	5
4. Principe d'immatriculation : .....	7
5. Utilisation typique des numéros d'immatriculation .....	7
6. Différents systèmes de reconnaissance de plaque d'immatriculation .....	8
6.1. Lecture automatisée de plaque d'immatriculation (LAPI) .....	8
6.2. AUTOVU .....	9
6.3. TREX-PARKING .....	10
7. Etat de l'art .....	10
8. Conclusion .....	12
<b>CHAPITRE 2 : L'apprentissage et la classification</b>	
1. Introduction .....	14
2. Reconnaissances des formes .....	14
2.1. Définition .....	14
2.2. Méthodes de reconnaissance de formes .....	15
3. Prétraitement .....	15
3.1. Techniques de prétraitement .....	15
3.2. Formats d'image en mémoire .....	16
3.3. Les filtres .....	16
4. Extraction de caractéristique .....	17
4.1. Pixel .....	18
4.2. Zonage .....	18
5. L'Apprentissage automatique .....	18
5.1. Les procédés d'apprentissage .....	19
5.2. L'apprentissage supervisé .....	19
5.3. L'apprentissage non-supervisé .....	19
5.4. L'apprentissage par renforcement .....	20
6. La classification .....	21
6.1. Classification paramétrique .....	21
6.2. Les classificateurs non-paramétrique .....	22
6.3. Les classificateurs neuronaux .....	22
7. K plus proches voisins .....	23
8. Conclusion :	24
<b>CHAPITRE 3 : Implémentation des méthodes de représentation</b>	
1. Introduction .....	26

<b>2. Ressources matérielles et logicielles .....</b>	<b>26</b>
<b>3. Description du système de reconnaissance .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Acquisition de données.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Prétraitement .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3 Extraction des caractéristiques .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4 Données d'apprentissage et évaluation .....</b>	<b>29</b>
<b>3.5 Classification.....</b>	<b>29</b>
<b>4. Evaluation des performances.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Sans combinaison de caractéristiques avec K-ppv .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Avec combinaison de caractéristiques avec K-ppv.....</b>	<b>31</b>
<b>5. Architecture performante du système .....</b>	<b>32</b>
<b>6. Conclusion.....</b>	<b>33</b>
<b>Conclusion général.....</b>	<b>35</b>
<b>Bibliographies.....</b>	<b>37</b>

## Liste des Figures :

<b>Figure 1.</b> les plaques d'immatriculations avant et arrière plan	3
<b>Figure1.2</b> Composantes de base de l'immatriculation des véhicules Algérienne.	5
<b>Figure 2.1</b> plaque immatriculation d'Allemagne	6
Figure 2.2 plaque d'immatriculation de Belgique	6
<b>Figure 2.3</b> plaque d'immatriculation de Cameroun	7
<b>Figure 2.4</b> plaque d'immatriculation d'Italie	7
<b>Figure 2.5</b> la plaque d'immatriculation de la Tunisie	7
<b>Figure 2.6</b> la plaque d'immatriculation de la France	7
<b>Figure 3</b> Lecture de plaque minéralogique	10
<b>Figure4 :</b> Schéma général d'un système de reconnaissance des formes	17
<b>Filtre de Sobel 5 :</b> La technique précédente est améliorée en remplaçant le filtre rectangulaire par un filtre triangulaire.	19
<b>Figure 6 :</b> filtre de Sobel	19
<b>Figure 7 :</b> schéma récapitulatif de l'apprentissage supervisé	21
<b>Figure 8 :</b> Deux types de problèmes d'apprentissage non supervisé :	22
<b>Figure 9 :</b> apprentissages par renforcement	23
<b>Figure10 :</b> classification non supervisée	24
<b>Figure 11 :</b> L'architecture d'un réseau neuronal	24
<b>Figure 12 :</b> exemple KPPV avec $k=3$ et $k=7$ .	25
<b>Figure 13 :</b> Les étapes majeures pour la reconnaissance des chiffres	28
<b>Figure 14:</b> chargement de l'image	29
<b>Figure 15 :</b> Deux images originales à l'entrée du système	29
<b>Figure 16 :</b> application du filtre sobel	30
<b>Figure17 :</b> Application de filtre gaussien	30
<b>Figure 18 :</b> l'interface de classification	33
<b>Figure 19 :</b> Trois courbes qui donnent les résultats de taux de reconnaissance à 3 distances avec caractéristique de pixel par rapport le nombre k	35
<b>Figure 20:</b> Trois courbes qui donnent les résultats de taux de reconnaissance à 3 distances avec caractéristique de zonage par rapport le nombre k	37

# *Introduction générale*

---

# Introduction Générale

---

## Introduction générale :

Ces dernières années, la reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation du véhicule est devenue un sujet de recherche très intéressant. Ce qui permet de faciliter et de gérer plusieurs tâches à savoir la gestion du trafic routier, la vérification automatiques et rapide d'antécédent des véhicules. Le numéro d'immatriculation représente un moyen efficace pour identifier les véhicules, il s'agit d'une information unique pour chaque voiture.

La notion d'apprentissage est au cœur de la plupart des techniques développées. Ces techniques peuvent être utilisées soit seules dans le cas des systèmes dont le but principal est d'identifier des objets, soit combiner avec les techniques d'intelligence artificielle dans le cas des systèmes devant à la fois percevoir et raisonner des choses perçues.

La classification est l'étape de décision qui réalise véritablement la reconnaissance, elle permet de choisir la classe ou le modèle dont la représentation est le plus proche. Le K-PPV est un classifieur très simple, constitue actuellement l'un des outils les plus efficaces pour résoudre les problèmes de classification des objets (dans notre cas il s'agit de classifieur des chiffres).

Le présent travail sera organisé en trois chapitres comme suit :

- Dans le premier chapitre, on introduit des généralités sur les plaques d'immatriculation et les différents systèmes de reconnaissance des chiffres utilisées.
- Dans le deuxième chapitre, nous avons définies quelque notion de reconnaissance des formes, de prétraitements permettant d'améliorer la qualité de l'image, d'apprentissage et de classification.
- Le troisième chapitre, résume le travail réalisé, les résultats obtenus, ainsi que l'évaluation des performances du système proposé.