

# Reconnaissance optique de caractères manuscrits

## Application à la reconnaissance de codes postaux

Guillaume BOUR

JUILLET 2016

# Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Présentation générale d'un OCR
- 3 Algorithme de reconnaissance
- 4 Amélioration de l'efficacité
- 5 Conclusion

# Définition et domaines d'application d'un OCR

## Optical Character Recognition

Un logiciel OCR est un programme qui à partir d'une image numérique (scan, photo...) produit en sortie un fichier de texte avec le texte reconnu.



```
Recherche d'informations pour le code postal 73620...
Recherche terminée

Résultats de la recherche:
-----
Commune: HAUTELUCE
Numéro INSEE: 73132
Code postal: 73620
Libellé: HAUTELUCE
```

# Objectif du programme



Exemple d'entrée du programme

```
-- Reconnaissance avec la méthode des k plus proches voisins (k=5)...
20.0% effectuée
40.0% effectuée
60.0% effectuée
80.0% effectuée
100.0% effectuée
La reconnaissance a été effectuée en 0.94s
-- Reconnaissance avec la méthode des k plus proches voisins terminée

Code postal reconnu: 57460

Recherche d'informations pour le code postal 57460...
Recherche terminée

Résultats de la recherche:

-----
Commune: BEHREN LES FORBACH
Numéro INSEE: 57058
Code postal: 57460
Libellé: BEHREN LES FORBACH

-----
Commune: BOUSBACH
Numéro INSEE: 57101
Code postal: 57460
Libellé: BOUSBACH

-----
Commune: ETZLING
Numéro INSEE: 57202
Code postal: 57460
Libellé: ETZLING

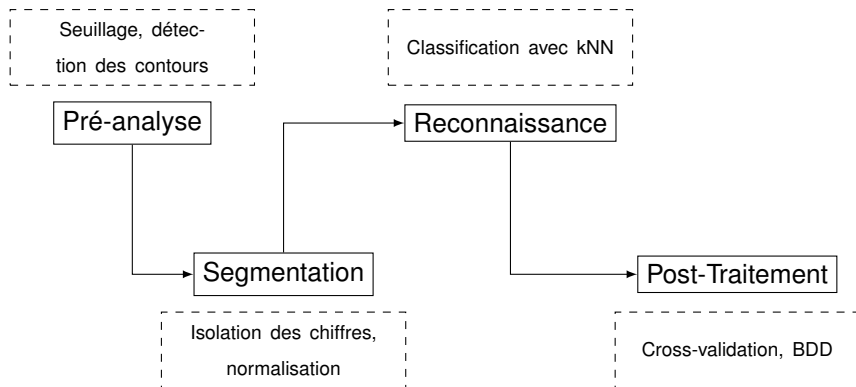
-----
Commune: KERBACH
Numéro INSEE: 57360
Code postal: 57460
Libellé: KERBACH
```

Résultat de l'exécution

# Fonctionnement et étapes du programme

p. 4 à 8

## Fonctionnement du programme

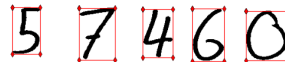
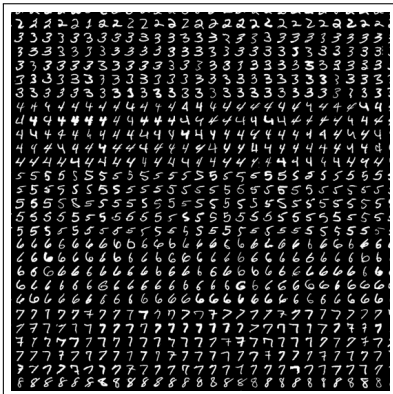


# Algorithme kNN (k-Nearest Neighbours)

p. 5 - 7 - 30

## Présentation

La méthode des **k plus proches voisins** (kNN) est une méthode d'apprentissage supervisée qui permet, à partir d'une base de données d'apprentissage, d'estimer la valeur d'une nouvelle entrée.



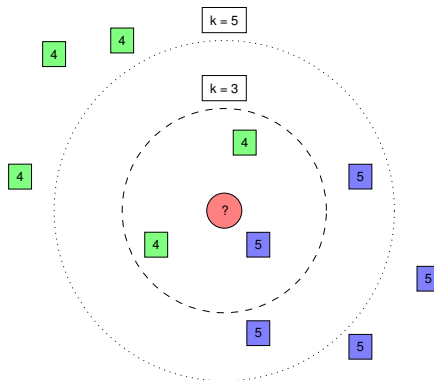
# Algorithme kNN (k-Nearest Neighbours)

p. 29 - 30

## Distance Euclidienne

 $S = \{0, 1\}, M_1, M_2 \in \mathcal{M}_n(S)$ 

$$d_E(M_1, M_2) = \sqrt{\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n (m_{1_{i,j}} - m_{2_{i,j}})^2}$$

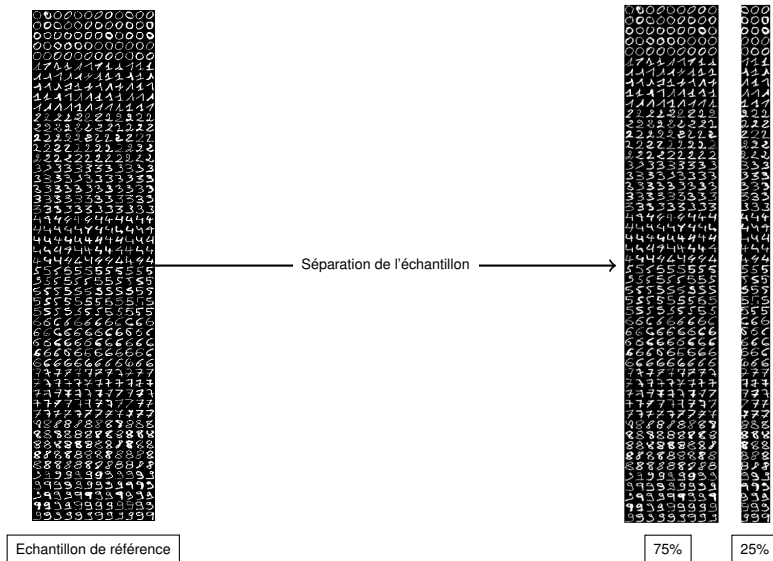


Classification d'une nouvelle entrée

# Utilisation d'une méthode de validation croisée

p. 31 - 32

## Principe



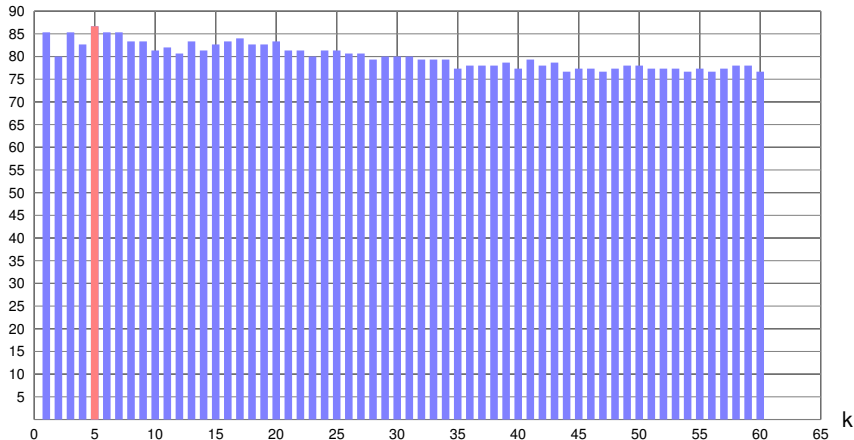


# Utilisation d'une méthode de validation croisée

p. 31 - 32

## Résultats

Proportion reconnue (%)



ESTIMATION DU POURCENTAGE DE CARACTÈRES RECONNUS EN FONCTION DE K

# Utilisation d'une base de données

p. 30 - 34

## Gestion des incertitudes

Structure de la table

**villes\_francaises**

villes_francaises
id (pk)
nom_commune
code_commune_INSEE
code_postal
libelle_acheminement
ligne_5

```

Resultat du vote: [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 5, 0, 0]
- Score : 10
20.0% effectué
Resultat du vote: [0, 0, 0, 4, 0, 0, 0, 0, 0, 1]
- Score : 8
40.0% effectué
Resultat du vote: [0, 0, 0, 0, 0, 1, 4, 0, 0, 0]
- Score : 8
60.0% effectué
Resultat du vote: [2, 0, 2, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0]
- Score : 4
-- Score insuffisant
80.0% effectué
Resultat du vote: [5, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
- Score : 10
100.0% effectué
Le résultat n'est pas certain, recherche des codes postaux probables avec la base de données
7 codes postaux correspondants:
73670
73660
73640
73630
73620
73610
73600
La reconnaissance a été effectuée en 0.94s
-- Reconnaissance avec la méthode des k plus proches voisins terminée

```

Résultats dans le cas d'une recherche «incertaine»

# Conclusion

## BIBLIOGRAPHIE

- Internet :

- Olivier Bernard, cours sur le Traitement d'images numériques, INSA Lyon
- OpenCV source code <https://github.com/Itseez/opencv>

- Livres :

- Scott Krig, Computer Vision Metrics, Apress, 2014
- Andrew R. Webb, Keith D. Copsey, Statistical Pattern Recognition, 3rd edition, Wiley, 2011
- T. Y. Zhang, C. Y. Suen, A Fast Parallel Algorithm for thinning digital patterns, 1984