

# Apprentissage semi-supervisé par prédiction de rotations d'images

Synthèse et présentation des résultats du projet de Deep Learning

Data Saiyentist

M2 Data Science : Santé, Assurance, Finance

Vendredi 31 Mars 2023

# Table of Contents

- ➊ Introduction
- ➋ Traitement des données
- ➌ Baselines
- ➍ RotNet
- ➎ Extension : Augmentation des données
- ➏ Conclusion
- ➐ Bibliographie

# Introduction

Contexte : Jeu de données MNIST réduit à 100 labels



Figure: Aperçu du jeu de données MNIST

# Introduction

## Objectifs du projet

- Implémenter des baselines
- Implémenter un RotNet et analyser/ comparer ses performances

→ Utilisation de Pytorch

→ Code disponible sur <https://github.com/DataSaiyentist/RotNet>

# Traitement des données

## Normalisation particulière des données

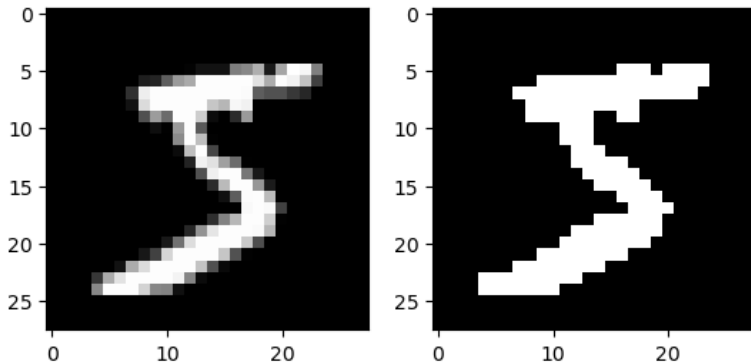


Figure: Exemple de normalisation

# Traitement des données

## Extraction des données

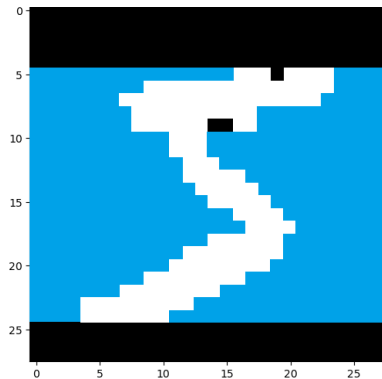
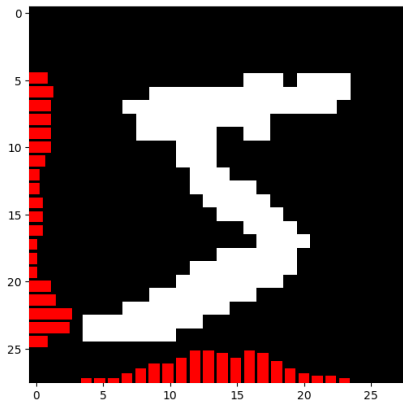


Figure: Exemple de projections et de profils

# Traitement des données

## Augmentation des données

Original image and generated images for 4 :



Original image and generated images for 7 :



Original image and generated images for 0 :

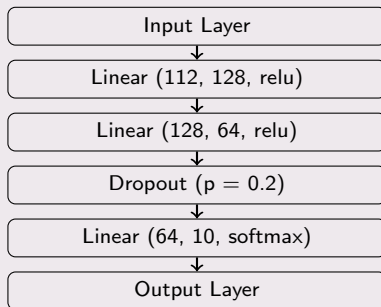


Figure: Exemples d'augmentation de données

# Baselines

MLPC : Multilayer Perceptron Classifier (avec données extraites)

## Architecture du MLPC





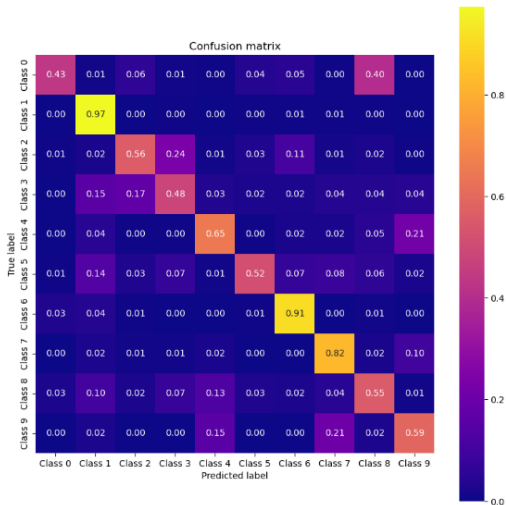


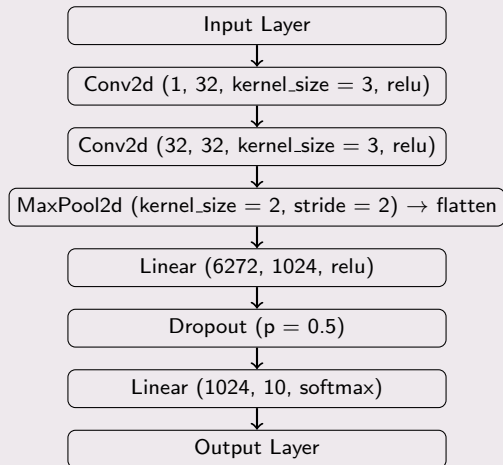
Figure: Matrice de confusion du MLPC

Accuracy = 0.66

# Algorithmes naïfs

CNN : Convolutional Neural Network

## Architecture du CNN



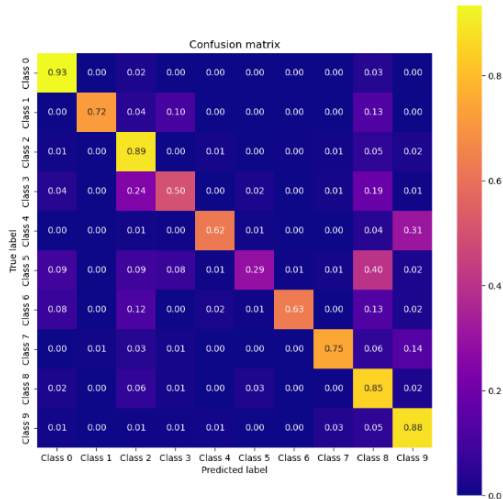


Figure: Matrice de confusion du CNN

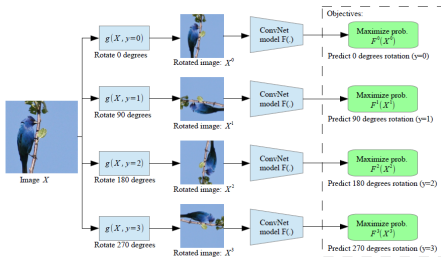
Accuracy = 0.71

# RotNet : Gidaris et al. 2018

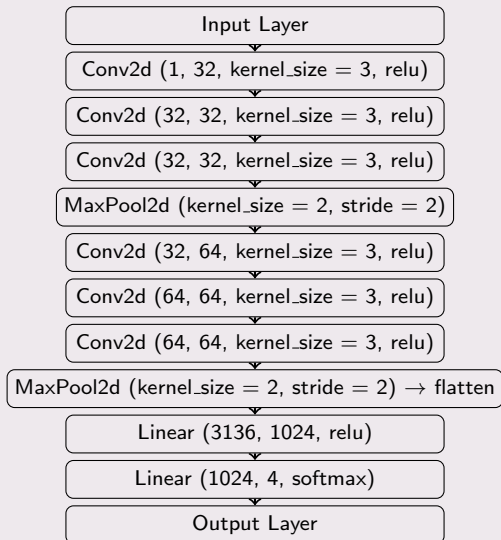
## Principe du RotNet

### Objectifs

- Appliquer des rotations à chaque image non-labellisée  
→ 4 fois plus de données  
→ l'ensemble est labellisé (angle de rotation)
- Construire un CNN qui prédit la rotation des images
- Réapprendre ce CNN (transfer learning) pour classifier les chiffres manuscrits avec les données labellisées



## Architecture du RotNet



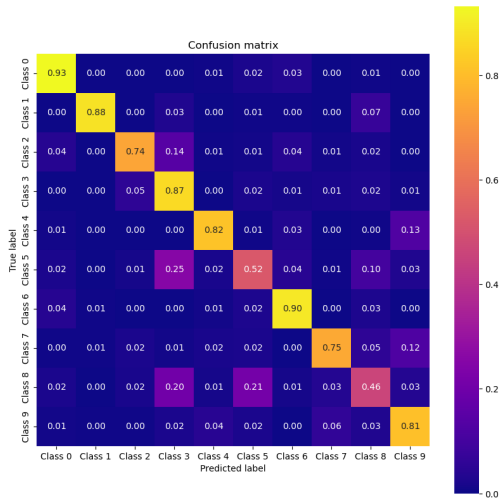


Figure: Matrice de confusion du RotNet

Accuracy = 0.77

# Extension : Augmentation des données

avec CNN et RoNet

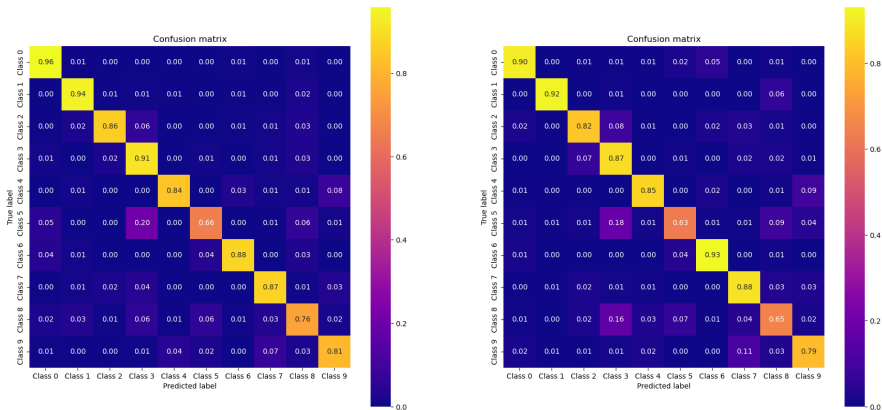


Figure: Matrice de confusion du CNN et du RoNet

Accuracy du CNN = 0.85, Accuracy du RoNet = 0.83

- Non hyper-paramétrisation
- Expérimentation/ Paradigme du semi-supervisé
- Perspectives d'amélioration



- 1 Spyros Gidaris, Praveer Singh, Nikos Komodakis, "Unsupervised representation learning by predicting image rotations", 2018, ICLR
- 2 Fu Jie Huang, Y-Lan Boureau, Yann LeCun, et al. "Unsupervised learning of invariant feature hierarchies with applications to object recognition in Computer Vision and Pattern Recognition", 2007, IEEE Conference on, pp. 1–8.
- 3 L. Deng, "The MNIST Database of Handwritten Digit Images for Machine Learning Research", 2012, IEEE Signal Processing Magazine, vol. 29, no 6, p. 141-142