

# Apprentissage semi-supervisé par prédiction des rotations d'image

## Application sur le dataset MNIST

Présenté par: ATHOUMANI Ibroihima et AH-MOUCK Laetitia

Master 2 Data Science  
Université de Paris Saclay

16 Janvier 2025



# Plan de la Présentation

- 1 INTRODUCTION
- 2 TRAITEMENT DES DONNÉES
- 3 DESCRIPTION DE LA MÉTHODE UTILISÉE
- 4 MODÉLISATION ET RÉSULTATS

## Base de données MNIST :

- Chiffres manuscrits
- 60K images pour l'entraînement, 10K pour le test
- Images en niveau de gris, normalisées centrées de taille 28\*28 pixels



Figure – Aperçu des images dans MNIST

# Introduction

**Objectif** : Classifier les images de la base de données MNIST

**Contrainte** : Utiliser seulement 100 images labélisées

**Outils** : CNN, RotNet (Gidaris et al.)

# Traitement des données

**Données** : 10 images pour chaque label

## Amélioration de la qualité des images

Normalisation des images pour avoir uniquement des pixels blancs et noirs

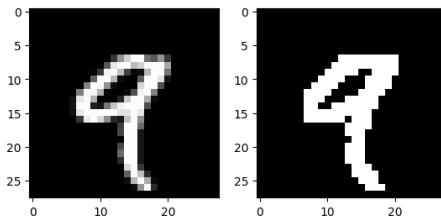


Figure – Image originale à gauche, image normalisée à droite

## Rotation des images

Rotation de l'image originale à  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  et  $270^\circ$

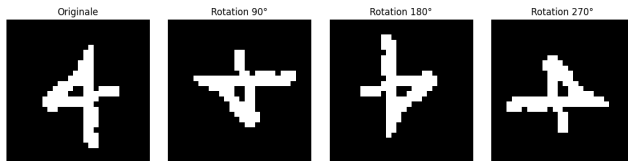


Figure – Exemple de rotation pour une image donnée

# Méthode Rotnet

- Rotation des images
- Entraînement pour la prédiction de l'angle de la rotation
- Fixer les poids sauf pour la dernière couche qu'on réinitialise
- Sauvegarde du modèle
- Apprentissage à partir du modèle sauvegardé pour prédire les classes des chiffres de 0 à 9

# Architecture du Rotnet

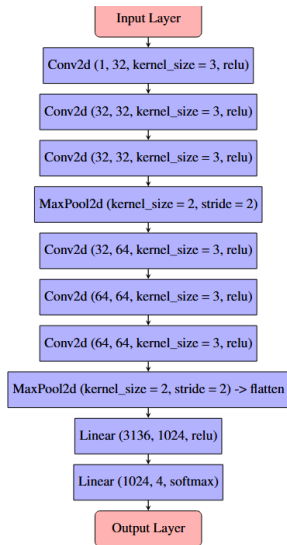


Figure – Architecture du Rotnet



# Courbe d'apprentissage

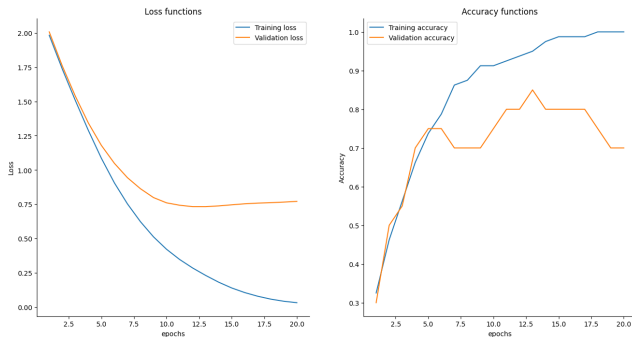


Figure – Courbe d'apprentissage de Rotnet

# Evaluation du modèle Rotnet

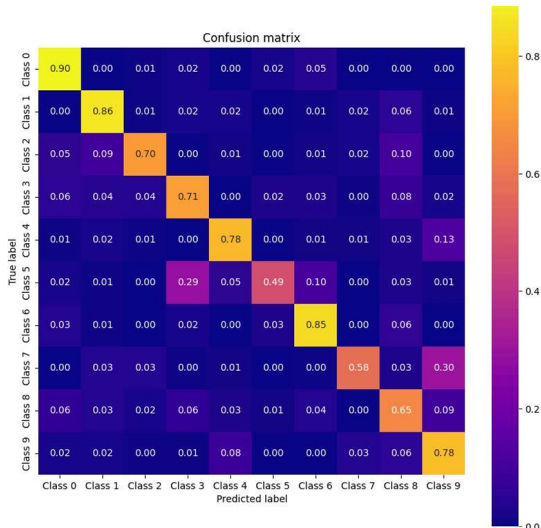


Figure – Matrice de confusion

# Evaluation du modèle

Classification report :				
	precision	recall	f1-score	support
Class 0	0.78	0.90	0.84	980
Class 1	0.79	0.86	0.82	1135
Class 2	0.86	0.70	0.77	1032
Class 3	0.65	0.71	0.68	1010
Class 4	0.78	0.78	0.78	982
Class 5	0.83	0.49	0.62	892
Class 6	0.77	0.85	0.81	958
Class 7	0.86	0.58	0.69	1028
Class 8	0.59	0.65	0.62	974
Class 9	0.58	0.78	0.66	1009
accuracy			0.73	10000
macro avg	0.75	0.73	0.73	10000
weighted avg	0.75	0.73	0.73	10000

Figure – Classification

# Architecture du CNN

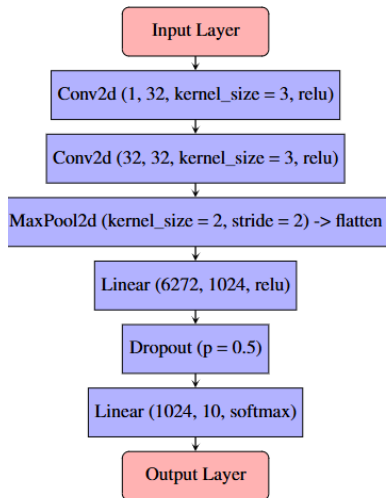


Figure – Architecture du CNN

# Courbe d'apprentissage

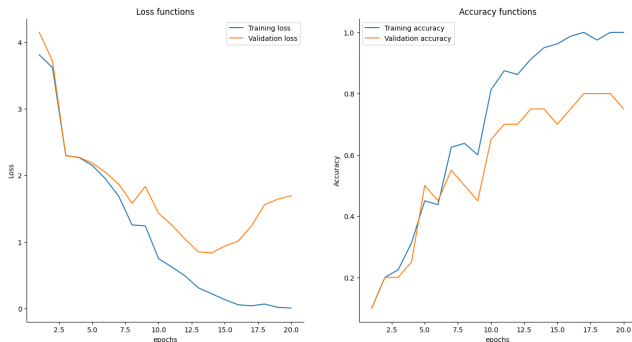


Figure – Courbe d'apprentissage du CNN

# Evaluation du CNN

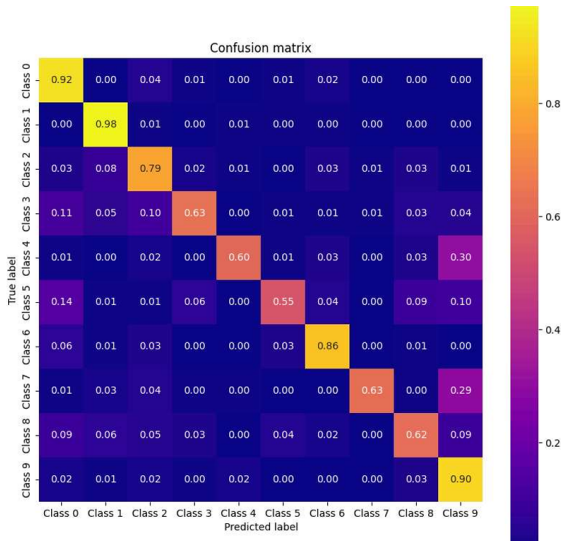


Figure – Matrice de confusion du CNN

# Evaluation du CNN

Classification report :				
	precision	recall	f1-score	support
Class 0	0.67	0.92	0.77	980
Class 1	0.82	0.98	0.89	1135
Class 2	0.73	0.79	0.76	1032
Class 3	0.84	0.63	0.72	1010
Class 4	0.93	0.60	0.73	982
Class 5	0.83	0.55	0.66	892
Class 6	0.84	0.86	0.85	958
Class 7	0.97	0.63	0.76	1028
Class 8	0.73	0.62	0.67	974
Class 9	0.52	0.90	0.66	1009
accuracy			0.75	10000
macro avg	0.79	0.75	0.75	10000
weighted avg	0.79	0.75	0.75	10000

Figure – Classification des image avec CNN

# Conclusion

La différence entre l'accuracy du RotNet et celle du CNN est très faible.

Cette méthode est une solution pour contourner les problèmes liés au manque de données labellisées.



MERCI DE VOTRE ATTENTION !