

# Rapport : Classification d'Images avec CNN (Fashion-MNIST)

Sandaniaina Tsinjo Nantoso  
Master 1, Parcours MISA

20 février 2025

## 1 Introduction

Ce projet vise à développer un modèle de **réseau de neurones convolutifs (CNN)** pour classifier des images du dataset **Fashion-MNIST**, qui contient des vêtements appartenant à 10 catégories différentes. L'objectif est d'entraîner un modèle efficace et d'évaluer ses performances afin d'optimiser la classification des images.

## 2 Présentation des Données

### 2.1 Description du dataset

Le dataset **Fashion-MNIST** est une base de données contenant **70 000 images** en niveaux de gris de **28x28 pixels** :

- **60 000 images** pour l'entraînement.
- **10 000 images** pour le test.
- Chaque image appartient à une classe parmi **10 catégories** (ex. : T-shirt, pantalon, pull, etc.).

### 2.2 Exploration des données

- Les images sont chargées avec **pandas** et **numpy**.
- **Aucune valeur manquante** dans le dataset.
- La distribution des classes est **équilibrée**.

## 3 Prétraitement des Données

Étapes du prétraitement :

- Séparation des données en ensemble **d'entraînement** et de **test**.
- **Normalisation** des images (division par 255) pour standardiser les pixels entre 0 et 1.
- **Encodage One-Hot** des labels (`to_categorical`) pour la classification multi-classes.
- **Reshape des images** pour s'adapter au format attendu par TensorFlow/Keras.

## 4 Modélisation

### 4.1 Architecture du CNN

Le modèle de réseau de neurones convolutifs suit cette structure :

- **Couche Convolutionnelle (Conv2D)** – Extraction de caractéristiques.
- **MaxPooling2D** – Réduction de la dimension.
- **Flatten** – Conversion en vecteur.
- **Dense (Fully Connected Layer)** – Prédiction des classes.
- **Softmax** – Activation finale pour classifier en 10 catégories.

### 4.2 Hyperparamètres

- **Optimiseur** : Adam
- **Taux d'apprentissage** : 0.001
- **Nombre d'époques** : 10
- **Taille du batch** : 32

## 5 Évaluation du Modèle

### 5.1 Métriques obtenues

- **Précision globale** : 89% sur l'ensemble de test.
- **Matrice de confusion** :
  - Bonne classification pour **T-shirt, pull et chaussures**.
  - Confusions fréquentes entre **chemises et manteaux**.
- **Rapport de classification** :
  - **F1-score** supérieur à 85% pour la plupart des classes.

## 6 Analyse des Résultats

### 6.1 Forces du modèle

- Bonne précision globale (89%).
- Architecture bien adaptée au dataset **Fashion-MNIST**.
- Pas de surapprentissage grâce à l'utilisation du **Dropout**.

### 6.2 Limitations

- Confusions fréquentes entre catégories similaires (ex. chemise vs manteau).
- Performances améliorables avec plus d'époques ou une architecture plus complexe.

## 7 Conclusion

Le modèle atteint une **précision de 89%**, ce qui est un bon résultat en general. Cependant, il est possible d'améliorer les performances en testant d'autres architectures et en appliquant des techniques d'augmentation de données.