

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
RAPPORT DE PROJET

TITRE

Belkassim BOUZIDI

Mélissa DADI

Chakib ELHOUITI

Massili KEZZOUL

Ramzi ZEROUAL

Encadrant :

Mr Pascal PONCELET



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER



18 avril 2021

Remerciements

Tout d'abord nous souhaitons adresser nos remerciements au corps professoral et administratif de la faculté des sciences de Montpellier qui déploient des efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadrant M^r Pascal PONCELET pour ses précieux conseils et son aide durant toute la période de travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre projet en acceptant d'examiner notre travail.

Nous remercions M^r Yahia Zeroual pour sa relecture attentive de ce rapport.

Table des matières

1	Organisation du projet	3
1.1	Méthodes d'organisation	3
1.2	Découpage du projet	3
1.2.1	Phase d'analyse des données	3
1.2.2	Phase de développement	3
1.2.3	Phase d'analyse et présentation des résultats	3
1.3	Outils de collaboration	4
2	Introduction au sujet	5
2.1	Les réseaux de neurones profonds	5
2.2	Jeux de données	5
2.2.1	MNIST	5
2.3	Travail à réaliser	5
2.4	Technologies utilisées	5
2.4.1	Jupyter notebook	5
2.4.2	Keras	5
3	Analyse des données	6
4	Développement de l'architecture	7
4.1	Modèles d'apprentissage	7
4.2	Extraction des signatures	7
4.3	Interface de visualisation	7
5	Analyse des résultats	8
A	Annexe	9
A.1	9
A.2	9
B	Bibliographie	10

Chapitre 1

Organisation du projet

1.1 Méthodes d'organisation

Afin de mener à bien le développement du projet, nous avons décidé de travailler un maximum de temps ensemble et de manière très régulière. Nous nous sommes réunis deux à trois fois par semaine, en vue de faire le point sur l'avancement du projet et de définir les objectifs restants à atteindre.

Ainsi, selon l'état de progression du projet, nous réalisaîmes les tâches en retard durant le week-end pour ne pas cumuler de retard et respecter l'intégralité du cahier des charges.

Toutes les deux semaines, nous nous sommes réunis avec notre encadrant, M^r Pascal PONCELET. Lors de ces réunions de mises au point relatifs au projet, de précieux conseils nous furent prodigués.

1.2 Découpage du projet

Nous avons découpé la réalisation du projet en trois grandes phases :

1.2.1 Phase d'analyse des données

Durant cette étape, nous nous sommes concentrés sur l'analyse des données que nous allions utiliser. Notamment l'étude de leur structure ainsi que la définition des différents outils utiles pour leur manipulation. Nous avons également choisi les outils de travail collaboratifs et les principales technologies utilisées.

1.2.2 Phase de développement

Durant cette phase, nous avons commencé à implémenter plusieurs modèles d'apprentissage automatique, les outils d'extraction des informations internes à ce dernier ainsi que les interfaces de visualisation des résultats.

1.2.3 Phase d'analyse et présentation des résultats

Cette étape a consisté en l'analyse des résultats obtenues durant la phase précédente. Nous nous sommes aussi penché sur la réalisation d'une interface Web paramétrable afin d'effectuer des expérimentations et de pouvoir, le plus intuitivement possible, visualiser les résultats.

1.3 Outils de collaboration

Afin de s'organiser, nous avons décidé d'utiliser le logiciel *Git* à travers le serveur *Github*. En effet le logiciel libre a facilité grandement la collaboration entre nous. Vous trouverez d'ailleurs l'intégralité du code source sur ce [dépôt Github](#).

En ce qui concerne la rédaction de ce rapport, nous avons utilisé \LaTeX , système de composition de documents créé par Leslie Lamport, pour faciliter la rédaction à plusieurs.



Schéma 1.1 – Logo du GitLab



Schéma 1.2 – Logo de Latex

Chapitre 2

Introduction au sujet

2.1 Les réseaux de neurones profonds

Détailler vite fais le fonctionnement du deep learning (Pour qu'un simple lecteur comprenne le fonctionnement de base)

finir par parler de la boîte noire.

2.2 Jeux de données

2.2.1 MNIST

2.3 Travail à réaliser

L'objectif du TER est de mieux comprendre le fonctionnement interne d'un réseau de neurones. Concrètement, il s'agit de repérer, selon les données d'entrée, des signatures d'activation de neurones. Pour cela, nous devons répondre aux questions telles que :

- Si le jeu d'apprentissage ne contient que des 1 et des 3 quels sont les neurones qui sont activés ?
- Existe-t-il des signatures caractéristiques de certaines données ?
- A partir de quelle couche le modèle change de comportement pour reconnaître une valeur ?

Dans un premier temps, on doit se familiariser avec la base de données MNIST et développer plusieurs outils afin de les manipuler. Ensuite, nous passerons à la construction des modèles d'apprentissage pour pouvoir analyser leurs comportements internes en récupérant les sorties de chaque couche cachée. Enfin, nous réaliserons une interface de visualisation afin d'analyser les résultats.

2.4 Technologies utilisées

2.4.1 Jupyter notebook

2.4.2 Keras

Chapitre 3

Analyse des données

Chapitre 4

Développement de l'architecture

4.1 Modèles d'apprentissage

4.2 Extraction des signatures

4.3 Interface de visualisation

Chapitre 5

Analyse des résultats

Annexe A

Annexe

A.1 ...

A.2 ...

Annexe B

Bibliographie