

**Projet de Machine Learning Avancé (MLA)**  
Master en Ingénierie des Systèmes Intelligents  
& Système Avancées et Robotique  
2021-2022

---

## 1 Présentation du projet

L'objectif de ce projet est de mettre en pratique, au travers d'un problème concret, les concepts théoriques et méthodologiques d'apprentissage profond vus en cours. Un aspect particulièrement important en recherche et en ingénierie est sa reproductibilité, c'est-à-dire de réimplémenter en détails et à l'identique un algorithme et de reproduire l'ensemble des résultats expérimentaux obtenus. **Votre mission sera de reproduire les résultats expérimentaux obtenus dans un article de recherche fondé sur des réseaux de neurones profonds.**

## 2 Modalités pratiques

Le projet est à réaliser par **groupe de 4 étudiants**. Il consiste à implémenter l'architecture neuronale proposée dans un article de recherche et la reproduction de tout ou partie des résultats expérimentaux qui y sont présentés. L'article sur lequel vous choisirez de mener votre projet devra :

- Reposer sur une architecture de réseau de neurones, être d'une **date de publication supérieure ou égale à 2018** et publié dans une conférence ou une revue internationale reconnue, dont vous trouverez une liste non-exhaustive en Annexe. Vous pourrez en particulier mener vos recherches dans des articles non encore publiés et disponibles en ligne<sup>1</sup>.
- **Ne comporter aucune implémentation existante et disponible**
- Comporter, en partie ou en totalité, les expérimentations décrites dans l'article à partir de **base de données librement accessibles**.

L'article que vous choisirez devra être impérativement être validé par vos responsables d'UE. La difficulté de l'article, la complexité de l'implémentation, et la diversité des expérimentations seront prises en compte pour la validation du choix.

### 2.1 Sources externes et plagiat

L'article que vous choisirez ne devra comporter aucune implémentation existante, par les auteurs ou par une tierce personne.

**Toute tentative de plagiat, en partie ou en intégralité, fera l'objet d'une attention particulière et sera sévèrement sanctionnée.**

---

<sup>1</sup>. Par exemple, <https://openreview.net/>, <https://openaccess.thecvf.com/menu>, ou <https://scholar.google.fr/>

## 2.2 Utilisation des GPU

Vous avez la possibilité d'utiliser les processeurs GPU du Master. Ils sont en accès libre à tous les étudiants disposant d'un compte. Il est donc primordial de respecter des règles de bonne conduite et de faire preuve d'une utilisation raisonnable pour que chaque groupe bénéficie d'un accès équitable à ces ressources. En particulier, il est demandé à chaque groupe de ne pas utiliser plus de 8Go ce qui correspond à 1/3 de la mémoire disponible par GPU. Pour limiter l'espace mémoire de vos algorithmes nous vous invitons à vous reporter à la documentation en ligne : <https://www.tensorflow.org/guide/gpu> **Tout abus dans l'utilisation des GPU sera sanctionné.**

Vous pouvez par ailleurs utiliser des ressources externes : ordinateurs personnels ou services en ligne tels que google collab (<https://colab.research.google.com/>). Sur cette plateforme par exemple, les temps d'apprentissage sont limités (12h maximum) mais ils peuvent vous permettent de valider votre code avant de l'exécuter sur le serveur du Master. Par ailleurs, il est possible d'utiliser des GPU (par défaut les notebooks s'exécutent sur CPU). Dans le menu **Exécution** sélectionnez **Modifier le type d'exécution**. Vous pouvez alors choisir un GPU comme accélérateur matériel.

## 3 Modalités de rendus et formats attendus

Pour réaliser ce projet, vous utiliserez le service de gestion de code GitHub. L'ensemble des projets seront regroupés au sein de l'organisation @Intelligent-Systems-MSc

A l'issue du projet vous devrez nous fournir :

- Un **dépôt git** organisé et structuré. Le dépôt devra comprendre **code source organisé et commenté**, un **README** décrivant les instructions nécessaires à l'installation et au lancement du programme d'entraînement et de prédiction (dépendances, options au lancement...), et un notebook de démo permettant d'exécuter l'intégralité du code et des expériences permettant de reproduire les résultats de l'article.
- Un **rapport** de 6 à 8 pages rédigé **en anglais** à partir du modèle LaTeX fourni sur la plateforme Moodle de l'UE, et présentant sous la forme d'un rapport technique de recherche le contexte du projet, la présentation synthétique de la solution ré-implémentée de l'article et des bases de données utilisées en précisant les différences avec l'article de référence (données, architecture, fonctions de coût par exemple) en justifiant les choix qui les ont motivés, la présentation des résultats expérimentaux obtenus et leurs comparaison par rapport à ceux de l'article de référence, ainsi qu'une discussion critique à partir des résultats obtenus.

Pour la **partie code**, vous veillerez tout particulièrement :

1. Aux bons usages de programmation : les codes sources doivent être écrit en **langage Python brut**, préférablement en utilisant une implémentation orientée objet définissant les classes et les méthodes spécifiques pour votre architecture ; seule la démo devra faire recours à un notebook pour simplifier l'exécution de la démo ;
2. A la bonne utilisation de votre git : c'est un outil de versionnage de code permettant le travail collaboratif sur un projet informatique. Il doit être **organisé de manière claire et lisible**, et **l'ensemble des étudiants doivent y contribuer régulièrement en fonction de leurs apports réels**. Vous veillerez à respecter ces bons usages en vous inspirant des nombreux tutoriaux ou git existants et librement accessibles en ligne.

## 4 Barème et dates importantes

Dates importantes :

- **04 Octobre 2021** : lancement des projets
- **08 Octobre 2021** : constitution des groupes, et dépôt pour validation des articles proposés par les groupes
- **Octobre-Décembre** : avancement du projet, séances en libre accès en Esclangon
- **01 Décembre 2021 à 23 :59** : date de rendu de projet (rapport et code)
- **08 et 15 Décembre 2021** : soutenance orale (20mn par groupe, questions comprises)

La note finale sera établie avec le barème suivant :

- **Rapport (/40)**  
La note de rapport évalue le projet sur le fond (introduction, présentation de l'algorithme (15%), présentation détaillée des spécifications nécessaire à la ré-implémentation (30%), présentation des bases de données utilisées, présentation des résultats expérimentaux obtenus et comparaison par rapport à l'article de référence (40%), et sur la forme (qualité de la rédaction, mise en page, clarté du discours (15%)) ;
- **Code (/30)**  
La note prendra en compte l'organisation et la clarté de dépôt Git, la contribution équilibrée de l'ensemble des membres de l'équipe, et la présence d'un code de démonstration permettant de reproduire les principaux résultats exposés dans le rapport ;
- **Soutenance (/30)**  
La note portera sur la pédagogie et la clarté du propos (40%) tout autant que sur qualité des supports visuels (30%), et la pertinence des réponses aux questions (20%)

La note prendra en compte l'investissement, le sérieux, la régularité, et la pertinence du travail fourni tout au long du projet.

Le travail est à effectuer en groupe mais **les notes sont individuelles**. La note finale sera donc le reflet du travail produit collectivement ainsi que de l'investissement de chaque membre de l'équipe (contributions dans la production du code sources, suivi, soutenance)

## Annexe

Vous trouverez ci-dessous une liste non-exhaustive de conférences et de revues internationales avec comité de lecture dans les domaines du son, de l'image, et du l'apprentissage machine. Vous choisirez un article parmi ceux proposés dans la conférence principale (i.e. pas dans les workshops)

Pour les publications orientées audio et parole :

- IEEE International Conference on Audio, Speech, and Language Processing (ICASSP)
- ISCA Interspeech
- European Signal Processing Conference (EUSIPCO)
- IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing (TASLP)

Pour les publications orientées vision par ordinateur (<https://openaccess.thecvf.com/menu>) :

- Conference on Computer Vision et Pattern Recognition (CVPR)
- International Conference on Computer Vision (ICCV)
- Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)

Pour les publications orientées apprentissage machine :

- Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS)
- International Conference on Machine Learning (ICML)
- International Conference on Learning Representations (ICLR)