

M2 MALIA Deep learning

rendu n°1 : rétropropagation

Julien Velcin

2024-2025

Ce premier rendu consiste à coder **de zéro** l'algorithme de rétropropagation du gradient. L'objectif est de bien comprendre les mécanismes qui sous-tendent ce processus très important en deep learning.

Partie 1 : Spécifications principales

L'algorithme doit répondre à minima aux contraintes suivantes :

- 1.1** L'algorithme doit permettre de considérer une architecture simple de type MLP. Il devra être possible de préciser le nombre de couches souhaitées et le nombre de neurones par couche. La fonction d'activation de chacun des neurones est une fonction logistique simple.
- 1.2** La sortie doit être adaptée à un cas de classification binaire.
- 1.3** Vous utiliserez l'erreur des moindres carrés.
- 1.4** Le critère d'arrêt doit être basé sur un seuil.
- 1.5** Il est très important de commenter le code afin d'expliquer les principales étapes de l'algorithme et comment les calculs sont réalisés, en lien avec les transparents du cours.
- 1.6** Il faut inclure des tests pour démontrer le bon fonctionnement de l'algorithme, basés sur un jeu de données simple que vous fournirez (par ex. celui des fonctions logiques).
- 1.7** Pensez à écrire un README qui permet d'exécuter le code comme vous le souhaitez. A priori, il doit y avoir le minimum de dépendance à d'autres librairies.

Partie 2 : Eléments additionnels

Vous pouvez modifier votre code pour :

- 2.1** permettre à l'utilisateur de préciser la fonction d'activation de son choix (par ex. ReLU),
- 2.2** suivre l'évolution de différentes mesures (historique), par exemple la fonction de coût,
- 2.3** implémenter des heuristiques pour améliorer l'optimisation (par ex. le momentum).

Partie 3 : Ce qu'il faut rendre

Le rendu peut être sous forme de code R ou Python, sans utilisation de fonctions déjà implémentées comme celles disponibles dans les bibliothèques de deep learning. La notation prendra en compte la qualité du code, comprenant l'implémentation d'au moins un élément additionnel, et surtout les explications qui sont fournies avec (commentaires, tests, README).

Avertissement : L'utilisation d'outils d'aide au codage (Github Copilot ou ChatGPT) est fortement déconseillée, sauf peut-être pour mieux comprendre vos erreurs et les corriger. En effet, l'objectif est de bien comprendre tous les rouages de l'algorithme, et non de sous-traiter certaines parties à une IA.