

# Différentiation automatique et optimisation avec la librairie torch

Tristan Mary-Huard 1\*

**Résumé** Dans ce tutoriel, nous verrons comment utiliser le package `torch` pour calculer automatiquement le gradient d'une fonction, et comment utiliser ce gradient pour réaliser l'optimisation d'une fonction.

**Mots-clefs** : Statistique - Ingénierie - IA

## Développement

`torch` est une implémentation R de la célèbre librairie Python PyTorch, offrant un environnement dédié à l'apprentissage des réseaux de neurones. Ce tutoriel se concentre particulièrement sur les outils de différentiation automatique et d'optimisation disponibles dans `torch`. En utilisant la "chain rule" (ou théorème de dérivation des fonctions composées), la différentiation automatique permet de calculer efficacement le gradient d'une fonction, sans recourir à la différentiation symbolique ou à des approximations numériques. Ceci simplifie le code en éliminant le besoin pour l'utilisateur de calculer et d'implémenter manuellement les dérivées. De plus, `torch` implémente des méthodes d'optimisation classiques (Adam, L-BFGS, Stochastic Gradient Descent, etc.), et fournit donc une librairie complète pour les statisticiens développant leurs propres modèles. Ce tutoriel sera illustré par un exemple d'application à la régression logistique.

Prérequis :

- Savoir réaliser un modèle glm (par exemple la régression logistique)
- Connaître les bases de la modélisation en statistique (par exemple le modèle de régression logistique)
- Connaître les bases de la dérivation

Durée : 2h

Avant de venir au tutoriel, il faudrait installer les packages suivants :

- `torch`
- `tidyverse` (optionnel mais recommandé)

Note : le calcul sur GPU ne sera pas considéré dans cet atelier.

---

\*Université Paris-Saclay, INRAE, CNRS, AgroParisTech, UMR GQE-Le Moulon, 91190 Gif-sur-Yvette, France, Université Paris-Saclay, AgroParisTech, INRAE, UMR MIA-Paris, 91120 Palaiseau, France, tristan.mary-huard@agroparistech.fr