
Quelques réflexions statistiques sur l'apprentissage automatique inspiré de la physique

Claire Boyer*^{1,2}

¹Sorbonne Université – LPSM – France

²Institut Universitaire de France – Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique – France

Résumé

L'apprentissage automatique informé par la physique combine l'expressivité des approches reposant sur les données avec l'interprétabilité des modèles physiques. Dans ce contexte, nous considérons un problème de régression général où le risque empirique est régularisé par une équation différentielle partielle, quantifiant ainsi une information d'incohérence physique. Nous prouvons que, pour les a priori différentiels linéaires, le problème peut être formulé comme une tâche de régression à noyau, ce qui donne un cadre rigoureux pour l'analyse du ML informé par la physique. En particulier, l'a priori physique peut contribuer à améliorer la convergence de l'estimateur. L'implémentation directe d'estimateurs à noyau informés par la physique peut être fastidieuse, et les praticiens ont souvent recours à des réseaux neuronaux informés par la physique (PINNs). Si le temps nous le permet, nous présenterons quelques recommandations statistiques pour une utilisation correcte des réseaux neuronaux informés par la physique.

Mots-Clés: Apprentissage informé par la physique, méthodes à noyaux, RKHS, réseaux de neurones

*Intervenant