



Journée soutenance de thèse du 22 janvier

Julien Aubert

Université Côte d'Azur

Laboratoire Jean Alexandre Dieudonné

22 janvier 2025

A l'occasion de la soutenance de thèse de Julien Aubert qui aura lieu le 22 janvier 2025, nous avons invité trois des membres du jury, Pascal Massart, Patrick Rebeschini et Marc Hoffmann à présenter leurs travaux de recherche. Vous êtes tous conviés à cette journée qui commencera le matin par les différents exposés et se terminera dans l'après-midi par la soutenance. Les exposés auront lieu dans la salle de conférences du LJAD.

Programme de la journée

Horaire	Intervenant	Sujet
09:00 - 09:45	Pr. Pascal Massart (Université Paris-Saclay)	Une perspective sur les travaux de Talagrand et leur utilisation en statistique
10:00 - 10:45	Pr. Patrick Rebeschini (University of Oxford)	Optimal non-euclidean learning via optimization and stability
11:00 - 11:45	Pr. Marc Hoffmann (Université Paris Dauphine-PSL)	Quelques questions de statistique mathématique en lien avec les équations aux dérivées partielles
12:00 - 14:00	Buffet déjeuner	
15:00 - 18:00	Julien Aubert	Soutenance de thèse: Théorie de l'estimation pour les processus d'apprentissage
18:00 - 19:00	Buffet	

Résumés des exposés

Professeur Pascal Massart: Une perspective sur les travaux de Talagrand et leur utilisation en statistique

Travail avec Vincent Rivoirard.

Professor Patrick Rebeschini: Optimal non-euclidean learning via optimization and stability

Ridge regression and gradient descent are two foundational approaches in Euclidean learning, representing statistical regularization and algorithmic regularization, respectively. Extending this framework to non-Euclidean geometries has been extensively explored in statistics through methods such as M-estimation, with notable examples like the Lasso. However, the development of optimization solvers that achieve optimal statistical rates in non-Euclidean contexts remains less advanced.

In this talk, we present recent progress in designing generalized gradient descent methods that attain optimal minimax statistical rates in non-Euclidean convex settings. This includes linear regression with the square loss when the ground-truth regressor lies within a convex body, as well as general learning with loss functions that are convex and smooth with respect to ℓ_p norms. In the latter case, we resolve an open question posed by Attia and Koren in 2022 regarding the development of a black-box scheme to map optimization solvers into learning algorithms that achieve optimal uniform stability.

(Based on joint work with Tobias Wegel and Gil Kur, as well as with Simon Vary and David Martínez-Rubio)

Professeur Marc Hoffmann: Quelques questions de statistique mathématique en lien avec les équations aux dérivées partielles

En modélisation, les phénomènes d'évolution sont souvent analysés au prisme d'équations aux dérivées partielles, interprétées comme une description macroscopique du problème d'intérêt. Cette approche classique se heurte néanmoins à la validation de modèle, lorsque l'on dispose de données expérimentales et que les phénomènes étudiés ne suivent pas des lois physiques bien identifiées. En particulier, l'inférence statistique de paramètres (estimation, test) nécessite la présence d'un modèle stochastique sous-jacent. Ceci est le plus souvent traité par l'ajout d'un bruit expérimental, parfois artificiel, toujours un peu arbitraire, ayant vocation à régler le problème.

En nous appuyant sur quelques exemples précis issus de biologie des populations (démographie humaine, croissance cellulaire) ou de modèles d'agents en économie, nous proposons une approche différente. Partant d'un modèle microscopique pour lequel on dispose d'observables et dont l'EDP d'intérêt est vue comme la limite champ moyen, le bruit statistique devient naturellement la fluctuation entre la mesure empirique du système de particules observé et son EDP limite. L'étude statistique est plus difficile mais plus réaliste. Nous esquisserons un programme d'inférence non-paramétrique dans ce cadre et illustrerons sur des modèles de type McKean-Vlasov les apports d'une telle approche.

Julien Aubert: Théorie de l'estimation pour les processus d'apprentissage**Devant le jury, composé de :**

Alexandra Carpentier, PR, Universität Potsdam
Anne Collins, PA, University of California, Berkeley
Christophe Giraud, PR, Université Paris-Saclay
Marc Hoffman, PR, Université Paris Dauphine-PSL
Luc Lehericy, CR, Université Côte d'Azur
Pascal Massart, PR, Université Paris-Saclay
Patrick Rebeschini, PR, University of Oxford
Patricia Reynaud-Bouret, DR, Université Côte d'Azur

Résumé: Cette thèse s'intéresse à l'estimation du processus d'apprentissage d'un individu au cours d'une tâche à partir des actions qu'il effectue. Cette question se situe à l'intersection de la cognition, des statistiques et de l'apprentissage par renforcement, et implique le développement de modèles qui capturent avec précision la dynamique de l'apprentissage, l'estimation des paramètres des modèles et la sélection du modèle le mieux adapté. L'une des principales difficultés est que l'apprentissage, par sa nature même, conduit à des données non indépendantes et non stationnaires, puisque l'individu ajuste son processus de décision en fonction du résultat de ses choix précédents.

Les théories et méthodes statistiques existantes sont bien établies pour les données indépendantes et stationnaires, mais leur application à un cadre d'apprentissage introduit des défis inédits. L'enjeu de cette thèse est de développer une théorie statistique capable d'expliquer et de justifier les méthodes empiriques existantes. Je commence par explorer les propriétés de l'estimateur du maximum de vraisemblance sur un modèle d'apprentissage fondé sur un problème de bandit. Je présente ensuite des résultats théoriques généraux sur la sélection de modèles à partir d'un critère de log-vraisemblance pénalisée pour des données non stationnaires et dépendantes. Ces résultats nécessitent le développement d'une nouvelle inégalité de concentration pour des suprema de processus renormalisés. Je présente également une procédure de hold-out et des garanties théoriques pour cette procédure dans un cadre d'apprentissage. Ces résultats théoriques sont étayés par des applications sur des données synthétiques et sur des expériences cognitives réelles en psychologie et en éthologie.



Nous espérons vous voir nombreux !