



COLLÈGE
DE FRANCE
—1530—

COLLEGE DE FRANCE
Professeur Pierre-Louis LIONS
Chaire Équations aux Dérivées Partielles et Applications

Séminaire de Mathématiques Appliquées

Les vendredis de 11h15 à 12h30 - Salle 5
11 place Marcelin Berthelot 75005 Paris

Programme du mois de décembre 2023

- 1^{er} décembre **Anne-Laure Dalibard** (*Laboratoire J-L. Lions, Sorbonne Université*)
Couches limites en temps long pour l'équation de Stokes-transport
- 8 décembre **Pierre Bras** (*Laboratoire de Probabilités, Statistique et Modélisation, Sorbonne Université*)
Algorithmes adaptatifs de gradient-Langevin pour l'optimisation stochastique et l'inférence Bayésienne
- 15 décembre **Nicolas Fournier** (*Laboratoire de Probabilités, Statistique et Modélisation, Sorbonne Université*)
Systèmes de particules pour l'équation de Keller-Segel

Comité Scientifique du Séminaire de Mathématiques Appliquées : G. Barles, Y. Brenier, D. Cioranescu, J-M. Coron, M. Esteban, Th. Gallouet, F. Golse, P. Joly, C. Le Bris, P-L. Lions, Y. Maday, F. Murat, B. Perthame, O. Pironneau, J-P. Puel, D. Serre.

Contact, informations :

veronique.sainz@college-de-france.fr ou SemMathAppli@college-de-france.fr

www.college-de-france.fr/fr/chaire/pierre-louis-lions-equations-aux-derivees-partielles-et-applications-chaire-statutaire/events

www.college-de-france.fr/fr/agenda/seminaire/mathematiques-appliquees-14

Thomas RÖMER
Administrateur du Collège de France

RÉSUMÉS DES EXPOSÉS

01/12/2023 : Anne-Laure Dalibard (Laboratoire J-L. Lions, Sorbonne Université)

Couches limites en temps long pour l'équation de Stokes-transport

Cet exposé sera consacré à l'analyse du système de Stokes-transport dans un canal périodique, avec des conditions de non-glissement sur les frontières du domaine. On montrera la stabilité des profils de densité stratifiés, sous des hypothèses de régularité de la donnée initiale. Par ailleurs, on identifiera un mécanisme de création de couches limites sur les bords du domaine en temps grand. Cette concentration près des bords de la solution limite le taux de décroissance de celle-ci. Il s'agit d'un travail en collaboration avec Julien Guillod et Antoine Leblond.

08/12/2023 : Pierre Bras (Laboratoire de Probabilités, Statistique et Modélisation, Sorbonne Université)

Algorithmes adaptatifs de gradient-Langevin pour l'optimisation stochastique et l'inférence Bayésienne

Nous étudions les algorithmes adaptatifs de descente de gradient par dynamique de Langevin (SGLD) pour résoudre des problèmes d'optimisation et d'inférence. Ces algorithmes, inspirés de l'analyse stochastique, consistent en une descente de gradient avec ajout de bruit Gaussien exogène dans le but d'échapper aux minima locaux et points selle, en lien avec l'algorithme de recuit simulé. Contrairement à l'équation différentielle stochastique de Langevin classique, nous nous concentrons sur le cas où le bruit exogène est adaptatif i.e. non constant et dépend de la position de la procédure.

Dans une première partie nous donnerons des éléments de preuve de convergence de ces algorithmes, puis dans une seconde partie nous présenterons des exemples d'application à des problèmes d'optimisation apparaissant en apprentissage machine et en probabilités numériques.

15/12/2023 : Nicolas Fournier (Laboratoire de Probabilités, Statistique & Modélisation, Sorbonne Université)

Systèmes de particules pour l'équation de Keller-Segel

L'équation de Keller-Segel décrit le mouvement de cellules par chimiotaxie. Les cellules diffusent dans le plan, et émettent un produit chimique. Ce produit, qui diffuse aussi, attire les cellules. Ceci conduit à une interaction singulière entre les cellules (via le produit). Cette interaction est critique au sens où, selon les valeurs des constantes, il peut y avoir existence globale d'une solution, ou formation d'un amas de cellules en temps fini. On décrira une nouvelle preuve de non-explosion dans le cas sous-critique, qui permet d'approcher cette équation par des systèmes de particules stochastiques, dans le cadre elliptique où le produit diffuse instantanément. On abordera aussi l'approximation de la solution par un système de particules dans le cadre parabolique (cas très sous-critique), où le produit diffuse à une vitesse finie. On décrira enfin précisément l'explosion du système de particules dans le cadre elliptique surcritique. Issu de travaux avec B. Jourdain, avec Y. Tardy et avec M. Tomasevic