

Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions

UMR 7598 CNRS

Sorbonne Université

et Université de Paris

Résumés des exposés des mois de juin et juillet 2019

07 juin 2019

14h00 **David Lannes** (Université de Bordeaux 1)
**Waves interacting with a partially immersed obstacle
in the Boussinesq regime**

*Cette séance du séminaire s'inscrira dans le cadre des
Journées Tarantola : Défis en géosciences (6 et 7 juin 2019)*
<https://ange-geophysics.sciencesconf.org>

Résumé

In this talk we shall present the derivation and mathematical analysis of a wave-structure interaction problem which can be reduced to a transmission problem for a Boussinesq system. Initial boundary value problems and transmission problems in dimension $d = 1$ for 2×2 hyperbolic systems are well understood. However, for many applications, and especially for the description of surface water waves, dispersive perturbations of hyperbolic systems must be considered. We consider here a configuration where the motion of the waves is governed by a Boussinesq system (a dispersive perturbation of the hyperbolic nonlinear shallow water equations) in the presence of a fixed partially immersed obstacle. We shall insist on the differences and similarities with respect to the standard hyperbolic case, and focus our attention on a new phenomenon, namely, the apparition of a dispersive boundary layer. In order to obtain existence and uniform bounds on the solutions over the relevant time scale, a control of this dispersive boundary layer and of the oscillations in time it generates is necessary. This analysis leads to a new notion of compatibility conditions that is shown to coincide with the standard hyperbolic compatibility conditions when the dispersive parameter is set to zero. These phenomena are likely to play a central role in the analysis of initial boundary value problems for dispersive perturbations of hyperbolic systems.

This is joint work with D. Bresch and G. Métivier, see arXiv:1902.04837

14 juin 2019

14h00 **Pierre-Alexandre Bliman** (Sorbonne Université, Paris)

Stratégies de contrôle pour la technique de l'insecte stérile

Résumé

La dissémination et l'établissement rapide de populations de moustiques du genre *Aedes* ont accru le risque d'épidémies de dengue, de chikungunya ou de zika dans le monde entier, y compris dans les zones tempérées de l'hémisphère Nord. La lutte contre ces maladies à transmission vectorielle est maintenant un problème de santé publique majeur. La lutte chimique a été la principale méthode utilisée pendant des décennies, mais le développement de résistances et la prise de conscience de l'impact des insecticides sur la biodiversité ont conduit à rechercher des alternatives, notamment par la lutte biologique. La « technique de l'insecte stérile » en fait partie.

Nous proposons ici un modèle entomologique de population sexuée, afin de concevoir et d'étudier des stratégies d'élimination d'une population sauvage par dissémination de moustiques stériles mâles. Nous donnons des conditions suffisantes pour atteindre ce résultat par des lâchers impulsions et périodiques de valeur constante (« commande en boucle ouverte »). Lorsqu'une mesure de la taille de la population sauvage est disponible, nous proposons une méthode permettant de choisir l'amplitude des lâchers à partir de cette information (« commande en boucle fermée »). Enfin, une stratégie mixte est proposée, avec les avantages de chacune des précédentes : une valeur maximale réduite de l'amplitude des lâchers, avec une décroissance exponentielle. Démonstrations et simulations numériques seront présentées.

Ce travail a été effectué en collaboration avec Yves Dumont (CIRAD, Montpellier, et University of Pretoria, Afrique du Sud), Olga Vasilieva (Universidad del Valle, Cali, Colombie) et Daiver Cardona-Salgado (Universidad Autonoma de Occidente, Cali, Colombie).

21 juin 2019

14h00 **Pauline Tan** (Sorbonne Université, Paris)

Descentes proximales par blocs pour l'optimisation non lisse et non convexe

Résumé

Avec l'exploitation toujours plus massive et extensive de données de nature diverse, la résolution de problèmes d'optimisation est devenue un sujet de recherche particulièrement actif ces dernières années, en particulier dans son volet non lisse et non convexe. Cet exposé est consacré à la présentation d'un algorithme récemment développé pour la résolution d'une classe de tels problèmes. Après une présentation du cadre théorique et des problématiques dans lesquels s'inscrit ce sujet de recherche, je présenterai l'algorithme en question ainsi que ses propriétés de convergence et des variantes permettant d'en améliorer les performances numériques. Je conclurai cette présentation avec des exemples d'applications en traitement d'images en grande dimension. Cet exposé est issu de travaux communs avec Mila Nikolova.

28 juin 2019

14h00 **Jimmy Lamboley** (Sorbonne Université, Paris)

Contrainte de convexité et diagramme de Blaschke-Santalo

Résumé

Dans la première partie de l'exposé, nous parlerons de la contrainte de convexité en calcul des variations et en optimisation de forme. La question est de minimiser une énergie dans une classe d'objets contraints à être convexes. Cette contrainte est assez particulière, entre autres elle « force » l'existence pour une très large classe d'énergies, mais l'analyse des solutions en devient difficile. Nous exposerons l'exemple historique de résistance minimale de Newton, qui se résume à la formulation suivante :

$$\text{minimiser } \int_D \frac{1}{1 + |\nabla u|^2} dx \text{ pour } u \text{ fonction concave de } D \text{ dans } [0, M],$$

et nous évoquerons des problèmes et des résultats plus récents obtenus en collaboration avec A. Novruzi et M. Pierre.

Dans la seconde partie de l'exposé, nous parlerons d'estimation de la première valeur propre du Laplacien-Dirichlet d'un domaine convexe du plan à partir de sa géométrie, notamment de son aire et de son périmètre. Une analyse détaillée de cette question passe par la détermination du diagramme dit de Blaschke-Santalo, à savoir ici

$$D_{\text{convexe}} = \{(x, y) \in \mathbf{R}^2, \exists \Omega \text{ ouvert convexe de } \mathbf{R}^2 \text{ tel que } \lambda_1(\Omega) = x, P(\Omega) = y, |\Omega| = 1\},$$

où les trois fonctionnelles $\lambda_1(\Omega)$, $P(\Omega)$ et $|\Omega|$ désignent respectivement la première valeur propre du Laplacien-Dirichlet, le périmètre et l'aire du domaine Ω . Nous donnerons une description numérique et analytique de ce diagramme. Ce travail est en collaboration avec I. Ftouhi.

05 juillet 2019

Attention, horaire exceptionnel : 10h30 et non 14h00 !

10h30 **Luigi Ambrosio** (Ecole Normale Supérieure de Pise)

New estimates on the matching problem

Résumé

The matching problem consists in finding the optimal coupling between a random distribution of N points in a d -dimensional domain and another (possibly random) distribution. There is a large literature on the asymptotic behaviour as N tends to infinity of the expectation of the minimum cost, and the results depend on the dimension d and of the choice of the cost in this random optimal transport problem. In a recent work, Caracciolo, Lucibello, Parisi and Sicuro proposed an ansatz for the expansion in N of the expectation. I will illustrate how a combination of semigroup smoothing techniques and of Dacorogna-Moser interpolation provide first rigorous results for this ansatz.

The talk will be based on joint works with Federico Glaudo, Federico Stra, Dario Trevisan.

Reprise du séminaire en septembre 2019

Le séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions a lieu
le vendredi à 14h00
Campus Jussieu, Sorbonne Université, 4 place Jussieu, Paris 5^e
barre 15–16, 3^e étage, salle 09 (15-16-3-09)

Le programme du séminaire, les résumés des exposés et leurs diaporamas sont disponibles
sur la page web

http://www.ljll.math.upmc.fr/fr/seminaires/seminaire_du_laboratoire.html

Pour recevoir (ou ne plus recevoir) chaque mois le programme par courrier électronique,
envoyer un message à

Seminaire-du-LJLL@ann.jussieu.fr

Renseignements et informations :

Yves Achdou : achdou@ljll.univ-paris-diderot.fr

Fabrice Béthuel : bethuel@ann.jussieu.fr

Albert Cohen : cohen@ann.jussieu.fr

Anne-Laure Dalibard : dalibard@ann.jussieu.fr

Yvon Maday : maday@ann.jussieu.fr

François Murat : murat@ann.jussieu.fr

Benoît Perthame : perthame@ann.jussieu.fr