

Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions

(UMR 7598 CNRS, Sorbonne Université et Université de Paris)

(séminaire à distance retransmis par Zoom)

Résumés des exposés du mois de mai 2021

07 mai 2021 – 14h00

László Székelyhidi (Université de Leipzig)

**Magnetohydrodynamic turbulence:
weak solutions and conserved quantities**

Résumé

The ideal magnetohydrodynamic system in three space dimensions consists of the incompressible Euler equations coupled to the Faraday system via Ohm's law. This system has a wealth of interesting structure, including three conserved quantities: the total energy, cross-helicity and magnetic helicity. Whilst the former two are analogous (and analytically comparable) to the total kinetic energy for the Euler system, magnetic helicity is known to be more robust and of a different nature. In particular, when studying weak solutions, Onsager-type conditions for all three quantities are known, and are basically on the same level of $1/3$ -differentiability as the kinetic energy in the ideal hydrodynamic case for the former two. In contrast, magnetic helicity does not require any differentiability, only L^3 integrability. From the physical point of view this difference lies at the heart of the Taylor-Woltjer relaxation theory. From the mathematical point of view it turns out to be closely related to the div-curl structure of the Faraday system. In the talk we present and compare some recent constructions of weak solutions and along the way highlight some of the hidden structures in the ideal magnetohydrodynamic system.

This is joint work with Daniel Faraco and Sauli Lindberg.

14 mai 2021

Relâche (Pont de l'Ascension)

21 mai 2021 – 14h00

Jacob Bedrossian (Université du Maryland, College Park)

Vortex filament solutions of the 3d Navier-Stokes equations

Résumé

We consider solutions of the Navier-Stokes equations in $3d$ with vortex filament initial data of arbitrary circulation, that is, initial vorticity given by a divergence-free vector-valued measure of arbitrary mass supported on a smooth curve. First, we prove global well-posedness for perturbations of the Oseen vortex column in scaling-critical spaces. Second, we prove local well-posedness (in a sense to be made precise) when the filament is a smooth, closed, non-self-intersecting curve. Besides their physical interest, these results are the first to give well-posedness results in a neighborhood of large self-similar solutions of the $3d$ Navier-Stokes equations, as well as solutions which are locally approximately self-similar.

This is joint work with Pierre Germain and Benjamin Harrop-Griffiths.

28 mai 2021 – 14h00

Olga Mula (Université Paris Dauphine)

**Algorithmes optimaux pour l'estimation d'état
et applications à des problèmes biomédicaux**

Résumé

Dans cet exposé, nous passerons en revue un certain nombre de travaux récents concernant la résolution de problèmes inverses (estimation d'état et de paramètre) en combinant de façon optimale des données mesurées et des modèles d'EDP paramétrées. Dans ce contexte, la notion d'optimalité sera définie comme l'erreur incompressible que présente tout algorithme de reconstruction en raison du fait que l'approximation doit se faire à travers des données d'observation partielles, en nombre limité et potentiellement bruitées. Nous présenterons un algorithme réalisable en pratique basé sur la réduction de modèle non linéaire, pour lequel il est possible de montrer que la performance obtenue approche l'optimalité. Nous illustrerons cette approche dans un cas test académique. Finalement nous présenterons des travaux dans lesquels on utilise cette méthodologie pour des applications biomédicales où il est nécessaire de prendre en compte les variations de géométrie et de morphologie entre individus.

En raison de la situation sanitaire, les exposés du Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions ont actuellement lieu à distance avec retransmission par Zoom.

Chaque vendredi, à partir de 13h30, le lien Zoom pour l'exposé du jour est affiché sur les pages web

<https://www.ljll.math.upmc.fr/fr/seminaires/article/seminaire-du-laboratoire>

<https://www.ljll.math.upmc.fr/contenu/article/seminaires-de-l-annee-2021>

L'exposé commence à 14h.

Le programme du séminaire, ainsi que les résumés des exposés, leurs diaporamas et leurs enregistrements vidéo sont disponibles sur ces mêmes pages web.

Pour recevoir (ou ne plus recevoir) par courrier électronique chaque mois le programme du séminaire et chaque vendredi un rappel de l'exposé du jour, envoyer un message à

Seminaire-du-LJLL@ann.jussieu.fr

Organisateurs du séminaire :

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

Emmanuel Trélat : emmanuel.trelat@ljll.math.upmc.fr