

Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions

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

Exposés avec diffusion simultanée par Zoom

Résumés des exposés du mois de novembre 2024

Vendredi 01 novembre 2024

Relâche (Jour de la Toussaint et vacances de la Toussaint)

Vendredi 08 novembre 2024 – 14h00

Exposé donné dans la salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions avec diffusion simultanée par Zoom

Boris Andreianov (Université de Tours)

**Couplage aux interfaces et aux nœuds d'un réseau
pour les lois de conservation scalaires**

Résumé

Le couplage de lois de conservation à travers des interfaces est un sujet vieux de plus de 35 ans ; le couplage aux nœuds d'un réseau en est une variante plus complexe et plus moderne. L'exposé aura pour but de faire le tour des résultats fondamentaux et des développements récents sur cette question du couplage (dite aussi des « conditions de transmission »). J'aborderai notamment l'apport de la théorie abstraite des opérateurs accréatifs, l'analogie avec les conditions aux limites de Bardos-LeRoux-Nédélec et leur généralisation, le problème d'interfaces multiples, le rôle central joué par les fonctions « flux numérique » de S.K. Godunov dans le formalisme EDP du problème, et l'apport des approches issues des équations d'Hamilton-Jacobi. Je parlerai également de quelques modèles de trafic routier ou piétonnier faisant intervenir des interfaces mobiles, ainsi que de la possibilité d'appliquer certaines approches du cadre scalaire aux systèmes du type GARZ (Generalized Aw-Rascle and Zhang).

L'exposé sera basé sur des travaux récents et en cours avec G. Coclite, C. Donadello, T. Girard, A. Jana et A. Sylla.

Vendredi 15 novembre 2024 – 14h00

Exposé donné dans la salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions avec diffusion simultanée par Zoom

Michael Vogelius (Université Rutgers, New Brunswick et Université d'Aarhus)

Passive manipulation of electromagnetic fields

Résumé

In this talk I shall discuss some theoretical results concerning invisibility, non-scattering and, time permitting, (lack of) second harmonic generation. The results are in frequency domain and are formulated in the context of the Helmholtz equation. The word passive refers to the fact that the manipulations result from changes in material parameters, not the use of any active sources. In this context a fundamental technique is the so-called "cloaking by mapping technique". The results pertaining to non-scattering are based on regularity results for an associated free boundary problem, and a consequence of these is the assertion that "singularities almost always scatter", however, there is more to it, as I will explain. Second harmonic generation refers to a technique, that employs a non-linear material in order to produce a scattered signal, which also contains a component at twice the frequency of that present in the incident monochromatic wave. Time permitting, I will describe some recent work, which potentially indicates that this process may encounter difficulties at low frequencies, due to a non-scattering phenomenon.

Vendredi 22 novembre 2024 – 14h00

Exposé donné dans la salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions avec diffusion simultanée par Zoom

Mirco Ciallella (Université Paris Cité)

Résolution numérique d'ordre élevé d'écoulements compressibles dans des domaines courbes

Résumé

Lorsque l'on travaille avec des méthodes d'ordre élevé, telles que Galerkin discontinu (DG), il est bien connu que la précision peut être considérablement affectée lorsque la frontière du domaine est courbe, car les erreurs dues à l'approximation géométrique peuvent alors être plus importantes que celles dues à la discrétisation. Pour cette raison, un traitement spécial des conditions aux limites doit être mis en œuvre pour préserver l'ordre de précision prévu. En fait, les méthodes d'ordre élevé sur des domaines complexes ne peuvent présenter des taux de convergence élevés qu'avec des maillages non structurés correctement construits, ce qui entraîne un coût de calcul important dû à la génération de maillages curvilinéaires non structurés : cela est généralement obtenu en augmentant le nombre de degrés de liberté dans chaque cellule. L'exposé portera sur les développements récents dans le domaine des conditions aux limites d'ordre élevé restant dans le cadre des maillages linéaires et leur application au cas des équations hyperboliques et des écoulements compressibles.

Vendredi 29 novembre 2024 – 14h00

Exposé donné dans la salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions avec diffusion simultanée par Zoom

Karine Beauchard (Ecole Normale Supérieure de Rennes)

Théorie du contrôle et méthodes de splitting

Résumé

L'objectif de cet exposé est de mettre en évidence des liens profonds entre les méthodes numériques de splitting et la théorie du contrôle. Nous considérons des équations différentielles de la forme $x' = f_0(x) + f_1(x)$, où f_0 encode une dynamique non réversible, de sorte que l'on s'intéresse à des schémas impliquant uniquement des flots de f_0 vers l'avant. Dans ce contexte, une méthode de splitting peut être interprétée comme une trajectoire du système de contrôle affine $x'(t) = f_0(x(t)) + u(t)f_1(x(t))$, associée à un contrôle u qui est une somme finie de masses de Dirac. L'objectif est alors de trouver un contrôle tel que le flot de $f_0 + u(t)f_1$ soit aussi proche que possible du flot de $f_0 + f_1$.

En utilisant cette interprétation et des outils classiques de la théorie du contrôle, nous revisitons des résultats bien connus concernant les méthodes numériques de splitting, et nous en prouvons de nouveaux, en mettant l'accent sur les splittings avec des conditions de positivité sur les coefficients. Tout d'abord, nous montrons qu'il existe des schémas numériques d'un ordre arbitraire impliquant uniquement des flots vers l'avant de f_0 , si l'on autorise des coefficients complexes pour les flots de f_1 . De manière équivalente, pour les contrôles à valeurs complexes, nous prouvons que la condition de rang sur l'algèbre de Lie est équivalente à la contrôlabilité locale en temps petit d'un système. Deuxièmement, pour les coefficients à valeurs réelles, nous montrons que les restrictions d'ordre bien connues sont liées à ce que l'on appelle les « mauvais » crochets de Lie de la théorie du contrôle, dont on sait qu'ils constituent des obstacles à la contrôlabilité locale en temps petit. Nous utilisons notre base de l'algèbre de Lie libre pour identifier précisément les conditions sous lesquelles les méthodes d'ordre élevé existent.

Il s'agit d'un travail en collaboration avec Adrien Laurent et Frédéric Marbach.

Les exposés du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions sont donnés
le vendredi de 14h à 15h

dans la

Salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions,
Campus Jussieu, Sorbonne Université, 4 place Jussieu, Paris 5ème,
barre 15-16, 3ème étage, salle 09 (15-16-3-09) ;

ils sont diffusés simultanément par Zoom.

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

<https://www.ljll.fr/seminaire-du-laboratoire/>

et l'accès à la « salle de séminaire Zoom » est possible à partir de la même heure.

Le programme du séminaire, sa version pdf, les résumés des exposés, leurs diaporamas et
leurs enregistrements vidéo sont disponibles sur cette même page 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
francois.murat@sorbonne-universite.fr

Organisateurs du séminaire :

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

Fabrice Béthuel : fabrice.bethuel@sorbonne-universite.fr

Albert Cohen : albert.cohen@sorbonne-universite.fr

Anne-Laure Dalibard : anne-laure.dalibard@sorbonne-universite.fr

Yvon Maday : yvon.maday@sorbonne-universite.fr

François Murat : francois.murat@sorbonne-universite.fr

Benoît Perthame : benoit.perthame@sorbonne-universite.fr

Emmanuel Trélat : emmanuel.trelat@sorbonne-universite.fr