

Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions

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

Exposés donnés en personne avec diffusion simultanée par Zoom

Résumés des exposés du mois de novembre 2022

Vendredi 04 novembre 2022

Relâche (Vacances de la Toussaint)

Vendredi 11 novembre 2022

Relâche (11 novembre)

Vendredi 18 novembre 2022 – 14h00

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

Maxime Zavidovique (Sorbonne Université, Paris)

Convergence des solutions des équations d'Hamilton-Jacobi escomptées

Résumé

Nous nous intéresserons aux solutions $u_\lambda : \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{R}$ des équations d'Hamilton-Jacobi escomptées $G(x, D_x u_\lambda, \lambda u_\lambda) = c$ dans \mathbb{T} , où \mathbb{T} est le tore N -dimensionnel, où $\lambda > 0$ est un paramètre réel, où $G : \mathbb{T} \times \mathbb{R}^N \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ est une fonction qui est convexe et coercive en la seconde variable et croissante en la troisième, et où c est une constante réelle à choisir. Plus précisément nous donnerons des conditions sous lesquelles la famille $(u_\lambda)_{\lambda > 0}$ converge quand le facteur d'escompte λ tend vers zéro pour un choix approprié de la constante c . Ces conditions font intervenir les mesures de Mather du problème limite $G(x, D_x u, 0) = c$.

Des équations de ce type ont été considérées pour la première fois dans le célèbre manuscrit, toujours à paraître, de Lions, Papanicolaou et Varadhan sur l'homogénéisation des équations d'Hamilton-Jacobi. Les résultats qui seront présentés ont été obtenus en collaboration avec Qinbo Chen, Albert Fathi et Jianlu Zhang.

Vendredi 25 novembre 2022 – 14h00

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

Elena Gaburro (Inria Bordeaux, Talence)

Schémas de discrétisation lagrangiens préservant les invariants pour des systèmes hyperboliques

Résumé

Mon exposé sera consacré à de nouvelles méthodes numériques explicites d'ordre élevé de type Volumes finis et Galerkin discontinu pour l'approximation d'équations hyperboliques issues de la mécanique des fluides et de l'astrophysique. Ces méthodes sont capables de préserver au niveau discret certains invariants du système continu étudié, comme les contraintes d'involutions, l'invariance par rotation, l'invariance Galiléenne, ainsi que les équilibres et les interfaces.

Dans la première partie de mon exposé, je présenterai une famille de méthodes lagrangiennes appelées en anglais « Direct Arbitrary-Lagrangian-Eulerian schemes », où le maillage se déforme en suivant le mieux possible le déplacement du fluide, mais où l'on cherche en même temps à maximiser la qualité de ce maillage. Dans le schéma que nous proposons, le maillage est régénéré à chaque pas du temps, et des changements de topologie peuvent donc se produire entre les maillages de deux pas de temps consécutifs. Grâce à une approche directe, c'est à dire une approche où l'on intègre les équations sur des volumes de contrôle spatio-temporels qui connectent entre eux les maillages de deux pas de temps consécutifs, nous obtenons un ordre de convergence arbitrairement élevé, même s'il y a eu des changements de topologie entre les deux maillages. Dans ce cas nous introduisons des volumes de contrôle dégénérés, appelés en anglais « slivers » (c'est à dire « lamelles », « éclats », « échardes »), qui nécessitent une attention toute particulière au niveau de leur construction et de l'intégration. Je présenterai une série de résultats numériques qui montrera les possibilités de cette nouvelle méthode.

Dans la deuxième partie de mon exposé, je considérerai des systèmes physiques complexes, comme ceux qui prennent en compte la théorie générale de la relativité. Dans ce cas, il faut que l'approximation vérifie des propriétés supplémentaires pour garantir la stabilité de la simulation. Je monterai l'intérêt de préserver les équilibres, ainsi que les contraintes sur la divergence et le rotationnel, sur des cas tests en astrophysique, comme celui de la simulation d'étoiles à neutrons.

Les résultats qui seront présentés dans cet exposé sont le fruit de travaux en collaboration menés en particulier avec Simone Chiochetti et Michael Dumbser (Université de Trento, Italie) et Manuel J. Castro (Université de Malaga, Espagne), avec le soutien financier de la bourse individuelle Marie Skłodowska-Curie SuPerMan du programme Horizon 2020 de l'Union Européenne.

Sous réserve que la situation sanitaire le permette, les exposés sont désormais donnés en général en présence 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),
le vendredi de 14h à 15h.

– D’une part, l’exposé est donné en personne dans la salle du séminaire.

Les personnes qui le souhaitent peuvent assister à l’exposé dans la salle du séminaire dans la limite des places disponibles et dans le respect des consignes sanitaires.

– D’autre part, l’exposé est diffusé simultanément par Zoom.

Les personnes qui suivent l’exposé à distance sont priées de désactiver leur microphone et de ne pas poser de questions pendant l’exposé : elles peuvent les poser à la fin de celui-ci en « levant la main à distance » et en parlant à l’invitation de la personne qui préside la séance.

– Enfin, certains exposés donnés par des conférenciers ou conférencières qui ne peuvent pas se déplacer sont donnés à distance et sont diffusés en temps réel par Zoom.

Dans ce cas l’exposé est projeté simultanément sur l’écran de la salle du séminaire, et les personnes qui le souhaitent peuvent assister à cette projection sonorisée dans les mêmes conditions que lors des exposés donnés en présence.

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/seminaire-du-laboratoire>

<https://www.ljll.math.upmc.fr/seminaire-du-laboratoire/seminaires-de-l-annee-2022>

et l’accès au lien Zoom est possible à partir de la même heure, éventuellement après un passage en « salle d’attente Zoom ».

Le programme du séminaire, sa version pdf, 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