

Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions

UMR 7598 CNRS

Sorbonne Université

et Université de Paris

Résumés des exposés du mois de septembre 2020

Après les vacances d'été 2020, le séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions reprendra le vendredi 18 septembre 2020.

Exceptionnellement, le premier exposé (vendredi 18 septembre) aura lieu dans l'Amphi 25 du Campus Jussieu (entrée au niveau de la dalle Jussieu face à la tour 25). Cet exposé ne sera pas retransmis simultanément à distance.

En principe les exposés suivants auront lieu comme autrefois dans la salle du séminaire du Laboratoire, barre 15-16, 3e étage, salle 09 (15-16-3-09) du Campus Jussieu, et seront retransmis simultanément à distance.

Dans tous les cas, les mesures sanitaires de distanciation, de lavage des mains et de port du masque devront être strictement respectées, ce qui fait que le nombre de personnes présentes dans la salle du séminaire sera limité ; en outre il n'y aura plus, hélas, de pause café avec biscuits après le séminaire.

Le port du masque est d'ailleurs obligatoire en tout point du Campus Jussieu, y compris en extérieur.

Pour le séminaire de rentrée, qui aura lieu le vendredi 18 septembre dans l'Amphi 25 dont la capacité est de 250 places, il n'y aura pas de limitation du nombre de personnes présentes.

18 septembre 2020

14h00 **Grégoire Allaire** (Ecole Polytechnique, Palaiseau)

**Quelques enjeux mathématiques de la fabrication additive :
modélisation, simulation et optimisation**

Exceptionnellement, cet exposé, qui constituera la séance de rentrée du séminaire, n'aura pas lieu dans la salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions, mais dans l'Amphi 25 du Campus Jussieu (entrée au niveau de la dalle Jussieu face à la tour 25). Il ne sera pas retransmis simultanément à distance.

Résumé

La fabrication additive (ou les imprimantes 3-d) est un domaine en plein essor depuis quelques années, aussi bien du point de vue des applications industrielles que de la recherche

scientifique. Pour fixer les idées je me concentrerai sur l'un des procédés de la fabrication additive, à savoir la fabrication couche par couche par fusion sélective sur un lit de poudre métallique. La fabrication additive est extrêmement attractive pour les industries de haute technologie car elle permet de construire d'un seul bloc des pièces mécaniques très compliquées et inconstructibles par des méthodes classiques (fonderie, usinage). Elle pose deux grandes séries de questions de recherche multi-disciplinaire où les mathématiques ont toute leur place.

D'une part, il est nécessaire de modéliser et simuler numériquement ce procédé de manière aussi précise que possible. En effet, il arrive souvent qu'un mauvais réglage des paramètres de construction aboutisse à un échec de la fabrication. Or la fabrication additive coûte cher et il faut donc supprimer ces échecs en prédisant à l'avance le succès ou l'insuccès d'une construction selon les paramètres choisis (puissance de chauffage, vitesse de déplacement de la source de chaleur, etc.). Je ferai un panorama des modèles et des méthodes numériques utilisées en indiquant des pistes de recherche.

D'autre part, la fabrication additive permet de construire des structures originales jamais envisagées auparavant : c'est un terrain de jeu immense pour l'optimisation, sous toutes ses formes (sans jeu de mots !). Il y a bien sûr de l'optimisation topologique, mais aussi de l'optimisation de microstructures ou de propriétés des matériaux, de l'optimisation de trajectoires pour la source de chaleur, etc. Cette optimisation est souvent multi-physique, avec diverses contraintes de faisabilité et des incertitudes nombreuses. Je présenterai des exemples de conceptions optimales et les enjeux pour le futur.

Ces travaux ont été en grande partie effectués dans le cadre du projet SOFIA avec de nombreux collaborateurs.

25 septembre 2020

14h00 **Katharina Schratz** (Sorbonne Université, Paris)

Resonances as a computational tool

Comme les suivants, cet exposé aura lieu comme autrefois dans la salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions, barre 15-16, 3e étage, salle 09 (15-16-3-09) du Campus Jussieu, mais avec un nombre limité de personnes présentes pour respecter les mesures de distanciation. Il sera retransmis simultanément à distance.

Résumé

In recent years, a large toolbox of numerical schemes for dispersive equations has been established, based on different discretisation techniques such as discretising the variation of constants formula (e.g., exponential integrators) or splitting the full equation into a series of simpler subproblems (e.g., splitting methods). In many situations these classical schemes allow a precise and efficient approximation. This, however, drastically changes whenever non-smooth phenomena enter the scene such as for problems at low-regularity and/or with high oscillations. Classical schemes fail indeed to capture the oscillatory nature of the solution, a fact that leads to severe instabilities and loss of convergence. In this talk I present a new class of resonance based schemes. The key idea in the construction of these new schemes is to tackle and deeply embed the underlying structure of resonances into the numerical discretisation. As in the continuous case, these resonances are central to structure preservation and provide the new schemes with strong geometric properties at low regularity.

En temps normal, le séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions a lieu
le vendredi de 14h00 à 15h00
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 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-2020>

Pour recevoir (ou ne plus recevoir) chaque mois le programme par courrier électronique,
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