

## Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions

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

(séminaire à distance diffusé par Zoom)

### Résumés des exposés du mois de janvier 2022

Vendredi 07 janvier 2022 – 14h00

*En raison de la situation sanitaire, exposé à distance diffusé par Zoom*

**Peter Sternberg** (Université de l'Indiana, Bloomington)

**A one-dimensional variational problem  
for cholesteric liquid crystals with disparate elastic constants**

#### Résumé

We consider a one-dimensional variational problem arising in connection with a model for cholesteric liquid crystals. The principal feature of our study is the assumption that the twist deformation of the nematic director incurs much higher energy penalty than other modes of deformation. The appropriate ratio of the elastic constants then gives a small parameter  $\varepsilon$  entering an Allen-Cahn-type energy functional augmented by a twist term. We consider the behavior of the energy as  $\varepsilon$  tends to zero. We demonstrate existence of local energy minimizers classified by their overall twist, find the  $\Gamma$ -limit of these energies and show that it consists of twist and jump terms.

This is joint work with Dmitry Golovaty (University of Akron) and Michael Novack (University of Texas at Austin).

**Vendredi 14 janvier 2022 – 14h00**

*En raison de la situation sanitaire, exposé à distance diffusé par Zoom*

**Mi-Song Dupuy** (Sorbonne Université, Paris)

**Un schéma d'ordre des indices pour les trains de tenseurs  
dans la résolution de l'équation de Schrödinger à  $N$  corps**

**Résumé**

Le comportement des électrons d'une molécule est modélisé par une fonction d'onde, fonction propre d'un opérateur de Schrödinger. Récemment, la méthode numérique QC-DMRG (Quantum Chemistry Density Matrix Renormalization Group) s'est imposée comme une alternative sérieuse pour la résolution directe du problème en grande dimension. Cette méthode repose sur l'approximation en train de tenseurs de la fonction d'onde, représentée après discrétisation par un tenseur de grande dimension. La décomposition en train de tenseurs consiste à écrire un tenseur à  $L$  indices comme un produit de  $L$  matrices de tailles compatibles. Ceci permet de passer d'un coût mémoire exponentiel à un coût linéaire en  $L$ , si la taille de ces matrices est modérée. L'ordre des indices du tenseur, qui est dans notre cas l'ordre de la base de discrétisation, influe grandement sur la taille de ces matrices. Déterminer a priori un bon ordre de ces indices devient alors crucial pour garantir une paramétrisation creuse.

Dans cet exposé, je présenterai un nouveau schéma d'ordre des indices qui s'appuie sur un critère issu du cas sans interaction. Des comparaisons avec les schémas d'ordre des indices utilisés en pratique seront données.

Ce travail est en collaboration avec Gero Friesecke (Université Technique de Munich).

**Vendredi 21 janvier 2022 – 14h00**

*En raison de la situation sanitaire, exposé à distance diffusé par Zoom*

**Magali Tournus** (Centrale Marseille)

**Equation de fragmentation : temps court et noyau de fragmentation**

**Résumé**

Dans cet exposé, je commencerai par présenter l'équation de fragmentation. Cette équation aux dérivées partielles décrit l'évolution d'une population de particules classées par taille, qui se fragmentent, et dont la distribution de taille des fragments après division est décrite par un noyau  $k$ . Je proposerai ensuite une représentation des solutions sous la forme d'une série entière dans l'espace des mesures de Radon. Cette représentation permet en particulier d'obtenir une démonstration de la stabilité des solutions qui sont bornées dans le dual de l'espace des fonctions bornées et lipschitziennes, topologie qui est compatible avec la convergence faible des mesures, et de justifier la robustesse d'une nouvelle formule de reconstruction du noyau  $k$  à partir de mesures expérimentales de la distribution de taille en temps court.

Il s'agit d'un travail en collaboration avec Marie Doumic (INRIA Paris) et Miguel Escobedo (Université du Pays Basque, Bilbao).

**Vendredi 28 janvier 2022 – 14h00**

*En raison de la situation sanitaire, exposé à distance diffusé par Zoom*

**Philippe Moireau** (Inria Paris)

**Filtre de Kalman pour les EDPs : les raisons d’espérer**

**Résumé**

L’application de filtres de Kalman à un modèle dynamique basé sur des équations aux dérivées partielles est théoriquement séduisante, mais la résolution de l’équation de Riccati associée conduit à une malédiction de la dimensionnalité lors de la mise en œuvre numérique. Dans cet exposé, nous proposons de revisiter entièrement la théorie des filtres de Kalman pour les problèmes paraboliques où des résultats de régularité supplémentaires impliquent que l’opérateur de Riccati appartient à la classe des opérateurs de Hilbert-Schmidt, donc des opérateurs à noyau. Cette régularité permet en effet de procéder à l’analyse numérique de la discrétisation espace-temps de l’estimateur de Kalman dans des normes adaptées, justifiant l’implémentation d’un algorithme numérique de Kalman grâce à des  $H$ -matrices initialement développées pour la discrétisation d’équations intégrales.

Le séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions a lieu le vendredi de 14h à 15h.

Depuis début janvier 2022, en raison de la situation sanitaire, les exposés sont donnés à distance et sont diffusés par Zoom ; ils ne sont plus diffusés dans la salle du séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions.

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 ».

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](mailto:Seminaire-du-LJLL@ann.jussieu.fr)

Organisateurs du séminaire :

Yves Achdou : [achdou@ljll.univ-paris-diderot.fr](mailto:achdou@ljll.univ-paris-diderot.fr)

Fabrice Béthuel : [bethuel@ann.jussieu.fr](mailto:bethuel@ann.jussieu.fr)

Albert Cohen : [cohen@ann.jussieu.fr](mailto:cohen@ann.jussieu.fr)

Anne-Laure Dalibard : [dalibard@ann.jussieu.fr](mailto:dalibard@ann.jussieu.fr)

Yvon Maday : [maday@ann.jussieu.fr](mailto:maday@ann.jussieu.fr)

François Murat : [murat@ann.jussieu.fr](mailto:murat@ann.jussieu.fr)

Benoît Perthame : [perthame@ann.jussieu.fr](mailto:perthame@ann.jussieu.fr)

Emmanuel Trélat : [emmanuel.trelat@ljll.math.upmc.fr](mailto:emmanuel.trelat@ljll.math.upmc.fr)