

Titres et résumés des exposés

Orateur : Al Taki Bilal (Savoie)

Titre : Version visqueuse des équations des lacs avec condition de type Navier et dégénérescence du fond.

Résumé : Dans ce travail, nous démontrons l'existence et l'unicité de la solution de l'équation du lac visqueux dégénérée avec une condition générale de type Navier et la convergence vers sa version non visqueuse. Les équations des lacs visqueuses sont obtenues de l'équation de Saint-Venant avec viscosité et bathymétrie en faisant tendre le nombre de Froude vers zéro quand la hauteur d'eau initiale converge vers la bathymétrie qui dépend de la variable x seulement, voir par exemple [1] pour le modèle de Saint-Venant visqueux et [2] pour une explication de la limite singulière donnant l'équation des lacs visqueuse : Il s'agit de l'hypothèse dite de toit rigide. En 1827, Navier a proposé une condition dite de glissement avec friction à la paroi qui permet de prendre en compte le glissement du fluide près du bord et de mesurer l'effet de friction en considérant la composante tangentielle du tenseur des contraintes proportionnelle à la composante tangentielle de la vitesse. Dans le cas où la bathymétrie est strictement positive dans le domaine l'existence d'une solution peut être démontrée comme dans D. Levermore and M. Sammartino [3] sans trop de difficulté. Dans ce travail, on traite le cas où la bathymétrie est strictement positive dans mais peut s'annuler sur une partie de la frontière : hypothèse qui amène à des équations à coefficients dégénérées. Le cadre de travail nécessite alors l'introduction d'espaces à poids. Nous montrerons que l'utilisation des espaces de type Muckenhoupt permet de démontrer un résultat qui généralise au cas dégénéré les résultats connus sur Navier-Stokes incompressible (voir [4]). Nous démontrons ensuite un résultat de convergence entre solutions de cette équation et solution de l'équation du lac non visqueux quand le nombre de Reynolds tend vers l'infini. Le lecteur intéressé pourra consulter les références suivantes pour les équations des lacs non visqueuses dans le cadre dégénéré [5], [6], [7].

Références : [1] D. Bresch, P. Noble, Mathematical derivation of viscous shallow-water equations with zero surface tension, *Indiana University Mathematics Journal* 02/2010. [2] D. Bresch, M. Gisclon, C. K. Lin, An example of low Mach (Froude) number effects for compressible flows with nonconstant density (height) limit, *M2AN : Math. Model. Numer. Anal.* 2005, 39 (3), pp.447-486. hal-(00380589). [3] C. D. Levermore and M. Sammartino, A shallow water model with eddy viscosity for basins with a varying bottom topography, *Nonlinearity* 14(2001),1493-1515. [4] J. Simon, *Equations de Navier Stokes*, Université Blaise Pascal (1991),2002-2003, 161 pages. [5] D. Bresch, and G. Metivier, Global existence and uniqueness for the lake equations with vanishing topography : elliptic estimates for degenerate equations, *Nonlinearity* 19(2006),591-610 [6] C. Lacave, T.T.Nguyen and B. Pausader, Topography influence of the lake equation in bounded domains. *J. Math. Fluid Mec.* 16 (2014), 375-406. [7] I. Munteanu, Existence of solutions for models of shallow water in a basin with a degenerate varying bottom, *J. Evol. Equ.* 12(2012),394-412.

Orateur : Bardet Ivan (Lyon 1)

Titre : Décomposition de l'environnement entre une partie classique et une partie quantique pour des systèmes quantiques ouverts

Résumé : Si deux systèmes quantiques A et B sont en interaction quantique, l'action de B sur A peut dans certains cas avoir l'air classique. J'expliquerai dans cet exposé comment il est possible de

mettre en évidence de manière simple ce phénomène en considérant la bonne algèbre d'opérateurs. Dans le cas général, une décomposition adéquate de cette algèbre permet de mettre en évidence quelle sous-partie de B agit classiquement sur A .

Orateur : Bashtova Kateryna (Nice)

Titre : Modélisation de jets de haute énergie pour le traitement de matériaux.

Résumé : Bien que la physique régissant l'interaction entre des faisceaux de haute énergie et un matériau varie grandement d'une application à une autre (traitement par un jet d'eau abrasif, une sonde ionique focalisée), on peut utiliser la même approche mathématique pour modéliser ces processus. L'évolution de la surface du matériau sous l'action du faisceau de haute énergie est modélisée par une EDP. Cette équation contient des coefficients inconnus - les paramètres du calibrage du modèle, par exemple, la fonction de la vitesse de gravure en cas de jet d'eau. Les paramètres inconnus peuvent être calibrés par minimisation de la fonction coût, c'est à dire, la fonction qui décrit la différence entre l'expérience et le résultat de la modélisation. Comme la surface modélisée est une solution d'une EDP, cela rentre dans le cadre de l'optimisation sous contrainte d'EDP. Nous avons résolu ce problème en utilisant l'approche adjointe, qui nous permet d'obtenir le gradient de la fonction de coût efficacement. Nous obtenons le problème adjoint sous la forme d'équations aux dérivées partielles (dans les cas simples) ou sous la forme du code adjoint en utilisant un logiciel de différentiation automatique (Tapenade, développé à l'INRIA Sophia Antipolis). Une fois la fonction coût et son gradient obtenus, les paramètres sont calculés à l'aide du minimiseur L-BFGS.

Orateur : Bogosel Benjamin (Savoie)

Titre : Méthodes numériques en optimisation de forme.

Résumé : Dans l'étude numérique de problèmes d'optimisation de forme, on doit souvent résoudre des équations aux dérivées partielles sur un domaine variable. Je vais présenter deux méthodes numériques sans re-maillage, et quelques problèmes qu'on peut étudier avec ces deux méthodes. La première consiste à travailler sur un maillage fixe, et représenter l'ensemble variable par une fonction densité. La deuxième consiste à travailler avec des solutions fondamentales, méthode qui est à la fois rapide et précise.

Orateur : Cortez Manuel (Lyon 1)

Titre : Formation de singularités pour des équations d'ondes en eaux peu profondes.

Résumé : Nous étudions la formation des singularités pour des solutions fortes pour un modèle asymptotique unidimensionnel des équations d'Euler à surface libre dans le régime dit de l'eau peu profonde. Ces modèles comprennent, par exemple, l'équation Camassa-Holm, l'équation Degasperis-Procesi et b-famille des équations. Nous fournissons ainsi un nouveau critère blow-up qui nous permet d'unifier certains des résultats antérieurs de blow-up les plus connus.

Orateur : Debbiche Hanene (St. Étienne)

Titre : Problème d'écoulement instationnaire, non isotherme et non-Newtonien soumis à la loi de Tresca.

Résumé : Nous considérons un problème d'écoulement non isotherme d'un fluide non-Newtonien incompressible et instationnaire occupant un domaine borné $\Omega \subset \mathbb{R}^3$ avec la condition de Tresca sur une partie du bord. On montre l'existence de la solution du problème en utilisant le théorème de point fixe de Schauder, la notion des semi-groupes et la monotonie. Ensuite, on achève l'étude en appliquant théorème de De Rham pour construire le terme de pression.

Orateur : Hage Nohra (St. Étienne)

Titre : Présentations cohérentes des monoïdes plaxiques.

Résumé : La structure des monoïdes plaxiques apparaît dans plusieurs problèmes dans l'algèbre, la théorie des représentations et la combinatoire. En utilisant des méthodes de réécriture, on construit une présentation cohérente du monoïde plaxique de type A, ce qui permet de calculer une résolution polygraphique de ce monoïde. Grâce à un processus de réduction homotopique, on réduit cette présentation cohérente à une présentation minimale.

Orateur : Mohamad Haidar (Paris-Sud)

Titre : On the hydrodynamical form of the nonlocal Gross-Pitaevskii equation.

Résumé :

Orateur : Jarrin Oscar (Evry)

Titre : Fractional Laplacians, extension problems and Lie Groups.

Résumé : Nous généralisons aux groupes de Lie nilpotents les travaux de Caffarelli & Silvestre [1] et Stinga & Torrea [2] concernant la relation existante entre les puissances fractionnaires de l'opérateur Laplacien et les solutions d'une équation aux dérivées partielles. Nous présentons ici une extension au cas des groupes de Lie à croissance polynomiale du volume des relations existantes entre les solutions $u(t, x)$ d'une équation aux dérivées partielles et les puissances fractionnaires du Laplacien de la donnée initiale. Étudiée tout d'abord par Caffarelli & Silvestre dans [1], cette relation a été généralisée très rapidement soit en considérant différentes familles d'opérateurs, soit en travaillant sur des cadres plus généraux. Nous adoptons ici un point de vue intermédiaire en travaillant sur les groupes de Lie nilpotents.

Références : [1] L. Caffarelli L. Silvestre, An Extention Problem Related to the Fractional Laplacian, Communications in Partial Differential Equations. Vol 32 : 1245-1260, (2007). [2] P. Stinga, J. Torrea. Extension Problem and Harnack's inequality for some fractional operators, Communications in Partial Differential Equations Volume 35, Issue 11, (2010).

Orateur : Jolany Hassan (Lille 1)

Titre : Conical Kahler Ricci flow on Song-Tian program.

Résumé : We extend some results of Song-Tian for metrics with conic singularities.

Orateur : Lteif Ralph (Savoie)

Titre : Improved result for the full justification of asymptotic models for the propagation of internal waves.

Résumé : Dans ce travail, en commun avec Samer Israwi et Raafat Talhouk, nous nous intéressons aux modèles asymptotiques qui décrivent la propagation des ondes internes à l'interface entre deux couches de fluides non miscibles, homogènes, idéaux, incompressibles de densités différentes, soumis à la seule force de gravité. On suppose que la surface est limitée par un toit rigide et que le fond est variable. Un tel système est utilisé en océanographie, afin de modéliser les ondes internes intervenant dans de l'eau ayant des salinités différentes donc de densités différentes. A cause de la complexité de ces équations, leurs solutions sont très difficiles à décrire et sont difficilement calculables numériquement. Ceci explique l'intérêt des *modèles asymptotiques* dans les régimes des eaux peu profondes on suppose que la profondeur des couches de fluides est petite par rapport à la longueur d'onde caractéristique à l'interface et d'ondes longues, on ajoute une hypothèse de petitesse des déformations à l'interface, afin de prévoir avec précision le comportement du système principal, et on suppose que certains paramètres décrivant le domaine et la nature de l'écoulement sont petits. Le but de ce travail est de montrer que le résultat de justification rigoureuse du modèle obtenu par Duchêne, Israwi et Talhouk, peut être amélioré dans deux directions :

- la première direction est la prise compte de la topographie,
- la seconde direction annule l'hypothèse de petitesse du régime de Camassa-Holm pour les résultats d'existence, d'unicité et de stabilité, permettant ainsi une forte non-linéarité.

Orateur : Mateos Gonzalez Álvaro (ENS - Lyon)

Titre : Study of a jump-renewal equation for the modelling of intra-cellular subdiffusion.

Résumé : Certain cytoplasmic protein random motion processes traditionnally modelled by diffusion equations seem to be better described as subdiffusive processes. We will present a simple model allowing us to follow the evolution of the age distribution of particles undergoing such a process. (The age of a particle being the time ellapsed since it last jumped.) We will study the convergence of the solution of our PDE to a self-similar profile thanks to estimates in self-similar variables inspired by relative entropy techniques.

Orateur : Mayoufi Kawther (Evry)

Titre : Inégalité d'énergie locale dans la théorie des équations de Navier- Stokes.

Résumé :

Orateur : Mbarek Aiman (Cergy Pontoise)

Titre : Formule de Helffer-Sjöstrand pour les opérateurs unitaires.

Résumé : La formule de Helffer-Sjöstrand pour un opérateur A auto-adjoint donne une représentation du calcul fonctionnel $f(A)$ pour l'opérateur A en fonction de leur résolvante. Cette formule est très importante, elle a des applications dans des différents domaines (je vais en citer quelques uns le jour de l'exposé). L'objectif de cet exposé est de donner une formule similaire pour les opérateurs unitaires.

Orateur : Mondello Ilaria (Nantes)

Titre : Les espaces stratifiés et un problème d'analyse géométrique.

Résumé : Nous allons présenter une classe d'espaces métriques singuliers qui apparaissent dans plusieurs domaines des mathématiques, dès la topologie à l'analyse : les espaces stratifiés. Ces derniers peuvent être étudiés du point de vue de la géométrie différentielle : dans cette direction, nous considérons le problème de trouver une métrique conforme à courbure scalaire constante sur un espace stratifié (problème de Yamabe) et montrons des nouveaux résultats sur l'analyse et la géométrie de ces espaces.

Orateur : Ouzeri Leila

Titre : Application des Plans d'Expériences dans la modélisation de panneaux photovoltaïques.

Résumé : Le but de ce travail est de présenter l'approche du statisticien avec les plans expériences (Design of experiments) de la modélisation du fonctionnement d'un panneau photovoltaïque totalement éclairé. Généralement, le modèle du physicien (White box) prend en compte le comportement physique, électronique et énergétique des différentes parties constituant le système étudié, en fonction de l'éclairage et de la température. Le modèle du statisticien (Black box), utilisant la méthode des plans d'expériences consiste à considérer le système comme une boîte noire où seuls sont pris en compte les paramètres d'entrée et les paramètres de sortie appelés respectivement "Facteur" et "Réponses" . La structure interne du système est totalement ignorée. La méthode a plusieurs avantages notamment dans l'interprétation des résultats.

Orateur : Pelletier Charles (UJF)

Titre : Étude mathématique des problèmes de couplage dans les modèles océan-atmosphère.

Résumé : The global aim of this PhD is to develop and implement a comprehensive coupling method at the interface between the ocean and the atmosphere, for realistic climate models. This talk will present the general framework of the PhD, a brief introduction to Schwarz algorithms,

then a presentation of a few results concerning air-sea flux computation in coupled models, and finally different perspectives and ambitions related to our work will be exposed.

Orateur : Sauzeau Julie (Rennes 1)

Titre : Étude d'un système saisonnier de dynamique des populations.

Résumé : On étudie la dynamique d'un système proie-prédateur dans lequel les espèces sont réparties sur N sites ne présentant pas les mêmes caractéristiques. L'évolution est régie par deux phénomènes : d'une part les migrations périodiques d'un site à un autre, d'autre part l'interaction entre les populations au sein des sites. Ces deux contributions induisent des échelles de temps différentes. On démontre un théorème de variété centrale généralisé qui permet de traiter le cas de termes linéaires rapidement oscillants. On se ramène alors à un système qu'on peut résoudre en utilisant des techniques de moyennisation. On obtient ainsi un système différentiel autonome dont on peut étudier la dynamique. Ce système limite est de type Lotka-Volterra. De plus, les oscillations du modèle initial déstabilisent les cycles de ce système moyenné de type Lotka-Volterra, et on peut calculer explicitement ces perturbations.

Orateur : Tamanini Luca (Paris Ouest)

Titre : Les probabilités rencontrent la géométrie : une introduction au problème de Schrödinger sur les espaces RCD.

Résumé : Il s'agit d'un exposé informel où je voudrais tout d'abord présenter d'un côté le problème de Schrödinger dans sa formulation classique et donner de l'autre côté l'idée d'espace métrique mesuré avec bonnes propriétés de courbure. En montrant les bonnes propriétés des solutions du premier et le lien très fort avec le transport optimal, cela nous amènera au sujet central de ma thèse, c'est à dire l'étude du problème de Schrödinger sur les espaces RCD.

Orateur : Tarsissi Lama (Savoie)

Titre : La synchronisation des mots de Christoffel.

Résumé : Les mots de Christoffel sont des objets fondamentaux dans la combinatoire des mots et qui partagent des propriétés algébriques, géométriques et arithmétiques. Les mots de Christoffel ont une interprétation algébrique sur le graphe de Cayley avec deux générateurs. Dans cette présentation on montre comment on peut synchroniser trois mots de Christoffel en déterminant pour tous les cas possibles une graine qui déclenche notre synchronisation.

Orateur : Wiatrowski Coline (Lyon 1)

Titre : Du triangle rectangle à la courbe elliptique.

Résumé : Le problème des nombres congruents est un problème millénaire dont l'énoncé est aisé : à quelle condition un entier est-il l'aire d'un triangle rectangle dont les côtés sont rationnels ? Si ce problème est ancien, il en existe une formulation qui ne nécessite l'introduction d'objets modernes magnifiques : les courbes elliptiques. On verra alors comment ce problème est lié à la célèbre conjecture de Birch et Swinnerton-Dyer, qui à défaut d'être millénaire a l'honneur de faire partie des sept problèmes du millénaire...