Exposés doctorant.e.s

Colloque Inter'Actions 18

14 au 18 mai 2018

———————————*Lundi*———————————

Matthieu Dussaule (Laboratoire de mathématiques Jean Leray - Université de Nantes)
Marches aléatoires en milieu hyperbolique.
On parlera d'espaces hyperboliques et on donnera quelques exemples. On introduira aussi informellement le bord géométrique d'un tel espace. On s'intéressera ensuite aux marches aléatoires dans ces espaces et on essaiera d'expliquer comment la géométrie influence le comportement aléatoire de la marche, notamment en montrant que celle-ci converge presque sûrement vers un point du bord. Si le temps le permet, on parlera de bords probabilistes.

Arilès Remaki (Laboratoire SPHERE - Université Paris Diderot, Paris 7)
Tables et combinatoire au XVIIe siècle, une méthode de découverte féconde.
Le début du XVIIIe siècle est marquée par l'une des plus célèbres controverses de l'histoire des mathématiques à travers laquelle Gottfried Wilhelm Leibniz, diplomate allemand, est accusé de s'être attribué à tord la paternité du calcul différentiel au dépend de son véritable découvreur, Isaac Newton, mathématicien britannique et président de la Royal Society de Londres. Peu de temps avant sa mort, en 1714, Leibniz rédige un texte intitulé "Histoire et origine du calcul différentiel" dans lequel il entreprend de décrire précisément l'acheminement des idées qui l'ont conduit à la découverte du calcul différentiel, démarche radicalement différente de celle de Newton. Leibniz souligne le rôle important qu'a joué la combinatoire et notamment le triangle arithmétique de Pascal dans la découverte du calcul différentiel. Ce texte va donc jouer le rôle de point de départ de cet exposé qui questionnera le rôle qu'ont pu jouer les tableaux de nombres dans la découverte mathématique au XVIIe siècle.

Valentin Seigneur (Unité de Mathématiques Pures et Appliquées - ENS Lyon)
Extension de fonctions de Morse sans points critiques.
J'aimerais présenter des résultats au problème de savoir quand on peut étendre une fonction définie au voisinage de la sphère à une fonction sur la boule qui n'aurait pas de point critique. Notamment un théorème que je trouve assez étonnant disant que, modulo quelques hypothèses très faciles à vérifier, on peut coller une fonction qui s'étend sans points critiques à une fonction générale, de telle manière à ce que la fonction obtenue s'étende elle-même sans points critiques !

Jiao He (Institut Camille Jordan - Université Lyon 1)
Mouvement d'un petit obstacle dans un fluide visqueux incompressible.
On s'intéresse ici à l'évolution d'un seul obstacle qui se rétrécit en une particule ponctuelle dans un fluide visqueux incompressible de $\mathbb{R}^2$ ou $\mathbb{R}^3$. Nous montrons la convergence des solutions vers une solution des équations de Navier-Stokes sans obstacle.

Gwladys Fernandes (Institut Camille Jordan - Université Lyon 1)
Fonctions mahlériennes sur des corps de fonctions en caractéristique non nulle et relations algébriques.
A l'origine des résultats présentés dans cet exposé se pose la question d'établir l'équivalence entre

l'indépendance algébrique sur $\overline{\mathbb{K}}(z)$ de fonctions mahlériennes $f_1(z), \ldots, f_n(z)$ définies sur le corps de nombres $\mathbb{K}$ et celle sur $\overline{\mathbb{K}}$ de leurs évaluations $f_1(\alpha), \ldots, f_n(\alpha)$ en un nombre algébrique α de $\overline{\mathbb{K}}$. Ce problème a donné lieu à des théorèmes dus à Ku. Nishioka (1990), P. Philippon (2015) et B. Adamczewski et C. Faverjon (2015), explicitant les liens entre relations algébriques entre les fonctions $f_1(z), \ldots, f_n(z)$ et celle entre les nombres $f_1(\alpha), \ldots, f_n(\alpha)$. Nous exposerons et illustrerons ici les analogues de ces résultats dans le cas où $\mathbb{K}$ est un corps de fonctions en caractéristique non nulle, et mettrons en avant la forte analogie entre corps de nombres et corps de fonctions dans ce contexte.

Simon Zugmeyer (Institut Camille Jordan - Université Lyon 1)
De la théorie de Brunn-Minkovski (alias l'inégalité arithmético-géométrique) aux inégalités de Sobolev optimales.
Après une très brève introduction historique des inégalités de Sobolev optimales, j'essaierai presque aussi brèvement de présenter un assortiment choisi d'inégalités fonctionnelles optimales, ainsi que les liens entre elles, dans le cadre de la fertile théorie de Brunn-Minkowski.

Mélina Ribaud (Institut Camille Jordan - Ecole Centrale de Lyon)
Critères de robustesse pour l'optimisation sur métamodèle de krigeage.
On s'intéresse à l'optimisation robuste de code de calcul couteux. L'optimisation robuste consiste à optimiser conjointement la fonction et un critère de robustesse associé, par exemple le moment d'ordre 2 de la fonction au voisinage d'un point. Cette optimisation multi-objectif ne peut se conduire directement sur le code de calcul, on a alors recours à un métamodèle. Certains codes industriels sont capables de fournir en plus de la fonction, les dérivées premières et secondes. Nous proposons une optimisation robuste basée sur la prédiction par krigeage de la fonction et de ses dérivées. Dans ce contexte, nous proposons également d'approcher le critère de robustesse classique (moment d'orde 2) par une version moins coûteuse utilisant le développement de Taylor. Un front de Pareto des solutions robustes est généré par un algorithme génétique nommé NSGA II. Cet algorithme trouve les solutions non-dominées en un temps de calcul raisonnable. Notre méthode est illustrée sur un exemple 2D.

———————— *Mardi* ————————

Baptiste Huguet (Institut de Mathématiques de Bordeaux - Université de Bordeaux)
Semi-groupe de diffusion et préservation de la croissance.
On s'intéresse au semi-groupe P_t, de générateur $1/2\Delta - \nabla V$. On recherche des conditions sur V telle que $P_t(f)$ reste croissante quand f l'est. Je présenterai le cas réel, le cas des groupes de Lie (que signifie alors croissance ?) et une application à l'espace hyperbolique.

Camille Francini (Institut de Recherche Mathématique de Rennes - Université Rennes 1)
Suivons les groupes à la trace. Définitions Propriétés Exemple avec le groupe de Heisenberg.
Dans cet exposé je vous définirai l'ensemble $\mathrm{Tr}(G)$ des traces sur un groupe. Cet ensemble étant convexe on s'intéressera plus particulièrement à l'ensemble de ses points extrémaux que l'on appelle $E(G)$. On verra alors quelques propriétés reliant $\mathrm{Tr}(G)$ avec $\mathrm{Tr}(N)$ pour N un sous-groupe distingué de G. Enfin, on verra comment ces propriétés nous permettent de déterminer l'ensemble des traces sur le groupe de Heisenberg.

François Générau (Laboratoire Jean Kuntzmann - Université Grenoble Alpes)
Méthode variationnelle pour le calcul du cut locus.
On calcule le cut locus d'une surface (relativement à un point de base de la surface) à l'aide d'un problème variationnel. Plus précisément, une approximation du cut locus est obtenue comme un sous-niveau du gradient d'un minimiseur d'une fonctionnelle intégrale sur la surface considérée. On arrive

ainsi à une approximation du cut locus, bien que ce dernier soit instable, c'est à dire que de petites modifications de la surface peuvent engendrer de grandes modifications du cut locus.

Nicolas Leon (Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck - Université de Montpellier)
Récurrence et récursivité : un regard épistémologique.
Dans le cadre de ma thèse en didactique des mathématiques, je mène une étude épistémologique sur les concepts situés à l'interface des mathématiques et de l'informatique, en particulier sur la récurrence et la récursivité, dont je présenterai les premiers résultats. Il s'agit de montrer quels sont les rapprochements et les écarts entre les regards des mathématiciens et des informaticiens sur des concepts dont l'utilisation est très courante, mais dont les définitions restent parfois implicites et problématiques.

Idriss Mazari (Laboratoire Jacques-Louis Lions - Université Pierre-et-Marie-Curie, Paris 6)
Optimisation de formes en mathématiques pour la biologie.
Nous nous intéresserons dans cette présentation à différents problèmes d'optimisation de formes en écologie spatiale : quelle est la meilleure répartition de ressources permettant d'assurer la survie des espèces ? Quelle est celle permettant de maximiser la taille de la population à l'équilibre ?... Nous présenterons différentes méthodes, certaines traditionnelles et d'autres nouvelles dans le domaine.

Gabriel Pallier (Laboratoire de Mathématiques d'Orsay - Université Paris Sud)
Géométrie hyperbolique à grande échelle.
Dans le plan d'Euclide, aucune échelle n'est privilégiée a priori ; les grands triangles ne sont pas d'une allure différente des petits, de sorte que la notion de distance, si elle n'est pas rapportée à une figure donnée, paraît même superflue. La situation est radicalement différente dans le plan de Lobatchevski, et plus généralement dans les espaces métriques (en particulier dans les groupes) qui sont dits hyperboliques au sens de Gromov : au-delà d'une certaine échelle, la courbure s'est faite sentir, les triangles sont minces, leur allure est celle qu'ils auraient dans un arbre. De ce constat il découle que les espaces hyperboliques ont une géométrie à grande échelle riche. Pour les distinguer, on utilise des invariants : parmi ceux-ci leur cône asymptotique (qui correspondrait à une vue depuis une distance infinie), leur bord de Gromov. Suivant des idées d'Yves de Cornulier en théorie géométrique des groupes, nous verrons que l'on peut étendre les transformations qui sont bien définies aux cônes asymptotiques, aux bords de Gromov. Ceci permet de distinguer certains espaces hyperboliques en calculant les dimensions de leurs bords de Gromov.

——————————*Jeudi*——————————

Abderrazzak Driouch (Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications de Pau - Université de Pau et des Pays de l'Adour)
Method of moving asymptotes for large scale optimization problems.
La méthode des asymptotes mobiles une méthode de programmation non linéaire en optimisation (structurelle) caractérisée par un processus itératif où un nouveau sous-problème strictement convexe est généré et résolu pour chaque itération. Chaque sous-problème convexe généré est une approximation du problème original avec un ensemble de paramètres qui définit la courbure de l'approximation et agit comme asymptotes pour le sous-problème associé. La convergence du processus global est stabilisée en déplaçant ces asymptotes entre chaque itération.

Michele Ancona (Institut Camille Jordan - Université Lyon 1)
Zeros de polynômes aléatoires.
Il est connu qu'un polynôme générique de degré d possède d racines complexes. Si le polynôme est

réel, le nombre de racines réelles dépend fortement des coefficients. Je vais expliquer comment calculer la moyenne du nombre de racine réel d'un polynôme aléatoire à l'aide de la géométrie complexe et de la géométrie intégrale. Plus généralement, je vais introduire quelques problèmes typiques en géométrie réelle aléatoire.

Thomas Cometx (Institut de Mathématiques de Bordeaux - Université de Bordeaux)
Transformée de Riesz et Fonctions de Littlewood-Paley-Stein.
Sur une variété complète non compacte, on étudie la bornitude L^p de certains opérateurs sous linéaires. Ces opérateurs, définis à partir du semi-groupe de la chaleur sur les fonctions ou sur les formes, peuvent servir étudier la continuité de la transformée de Riesz pour le Laplacien.

Vassilis Apidopoulos (Institut de Mathématiques de Bordeaux - Université de Bordeaux)
Inertial Forward-Backward algorithms, beyond Nesterov's rule.
Dans cet exposé on présentera des algorithmes proximaux, utilisés aux problèmes de minimisation convexe non-lisse. On verra comment certains types d'inerties peuvent accélérer la convergence de ces algorithmes. Si le temps le permet, on parlera également des systèmes dynamiques qui sont associés à ces algorithmes.

Caterina Vâlcu (Institut Camille Jordan - Université Lyon 1)
La méthode conforme en relativité générale
Une courte introduction à la méthode conforme, qui sert à caractériser les données initiales des espaces-temps.

Coline Wiatrowski (Institut Camille Jordan - Université Lyon 1)
Autour de la formule analytique du nombre de classes.
La formule analytique du nombre de classes permet de faire un lien entre des caractéristiques arithmétiques et analytiques d'un corps de nombres. Après l'avoir expliquée, nous verrons comment elle peut mener à des conjectures actuelles en théorie des nombres.

Nicolas Ratto (Institut Camille Jordan - Ecole Centrale de Lyon)
Existence de pulse pour un système de réaction-diffusion appliqué à la coagulation sanguine.
Le processus de coagulation sanguine peut être modélisé par un système de réaction-diffusion faisant intervenir les différents facteurs chimiques qui entrent en jeu. Le nombre de facteurs pouvant être très important on se concentrera ici sur un modèle réduit. La propagation dans le sang de la thrombine (responsable de la coagulation) se fait sous la forme d'onde de transport. Nous montrerons que, sous certaines conditions, cette onde de transport existe si et seulement le problème stationnaire admet une solution sous forme de pulse. Pour cela, nous construirons une homotopie transformant le problème initial en un nouveau problème, plus simple. Grâce à plusieurs propriétés sur la transformation et à des estimations a priori dans des espaces de Hölder à poids, il sera possible de montrer la conservation du degré topologique de Leray-Schauder pour ce système, assurant ainsi l'existence d'une solution à notre problème initial.