

Colloquium de Mathématiques 2018-2019

Organisateur : Isabelle Greff et Jean Vallès

28 novembre 2019

Marc Moyon

Maître de conférence à l'Université de Limoges au Colloquium

Dans le vaste mouvement d'appropriation par l'Europe latine des sciences des pays d'Islam, l'algèbre occupe une place non négligeable. En particulier,

le Kitāb al-mukhtaṣar fī al-jabr wa-l-muqābala [Livre condensé sur le calcul par la restauration et la comparaison] d'al-Khwārizmī, texte rédigé à Bagdad entre 813 et 833 et reconnu comme acte de naissance officiel de la discipline, est plusieurs fois traduit en latin puis en langue vernaculaire.

Dans cet exposé, je reviendrai sur l'introduction de l'algèbre en

Europe, notamment via les traductions arabo-latines du texte d'al-Khwārizmī

ou/et leur adaptation. Je m'attacherai à présenter ce corpus, leur

contenu ainsi que les nouvelles pratiques mathématiques qu'elles

ont permises en Europe.

18 avril 2019

Jean-Baptiste Hiriart-Urruty

Professeur à l'Institut de Mathématiques, Université Paul Sabatier de Toulouse

Conjecture. . . Pour les mathématiciens, c'est une "question ouverte",

pour laquelle une affirmation a été prononcée : “Oui, je pense que cette assertion est vraie”, ou bien, ce qui a la même portée logique, “Non, je conjecture que cet énoncé est faux”. En mathématiques, comme dans d’autres sciences, les conjectures ont toujours joué un rôle de stimulant et de moteur. Chaque domaine des mathématiques a ses conjectures, plus ou moins connues, plus ou moins compréhensibles des non spécialistes. . . Il y a des listes “officielles” pour mathématiciens professionnels (comme les 7 des Prix Clay, 2000), ou d’autres plus compréhensibles pour amateurs éclairés (comme le Top 5 des conjectures selon M. Launay sur YouTube, 2016). “Conjecturer” est même une démarche qui est encouragée dans l’apprentissage des mathématiques, y compris dans les classes de collèges et lycées.

Conjecture... qu’en est-il aujourd’hui ? Les conjectures jouent toujours un rôle dans la formation et la recherche mathématique contemporaines. . . L’outil informatique, permettant des calculs puissants, aide aussi à étayer ou réfuter une conjecture que le simple cerveau humain peut concocter. Mais on peut se faire piéger. . . Dans cet exposé, nous montrerons sur des exemples simples comment les résultats de calculs poussés, des considérations physiques ou numériques, peuvent conduire à avancer la véracité d’un énoncé, alors qu’il est mathématiquement faux. Bref, une formule peut être “numériquement” ou “physiquement” admise comme exacte, et “mathématiquement” inexacte. . .

Qu’est-ce qu’une conjecture célèbre ? C’est, me semble t-il, une affirmation qui vérifie les trois propriétés suivantes :

- L'énoncé en est simple, compréhensible par le plus grand nombre de mathématiciens, voire de non mathématiciens. La grande conjecture de P. Fermat, jusqu'à sa démonstration par A. Wiles et R. Taylor en 1994, en était un exemple parfait.

- Avoir résisté (assez) longtemps aux assauts des mathématiciens professionnels

- Avoir engendré de nouvelles mathématiques à travers les différentes tentatives de résolution.

C'est sans doute ce dernier critère qui est le plus important dans le contexte de l'avancement des sciences.

Ces différents points seront illustrés par des exemples, parfois récents.

Nous partirons du niveau de connaissances L3 - M1, pour aller progressivement jusqu'au monde des mathématiciens professionnels.

8 février 2019

Magali Ribot

Professeur à l'Université d'Orléans

Nous présentons dans cet exposé la construction de modèles d'EDPs décrivant l'évolution de micro-algues ou de bactéries en interaction entre elles, mais aussi avec leur environnement. Ces modèles sont basés sur la théorie des mélanges et sont couplés avec des équations de réaction-diffusion ou des équations de la mécanique des fluides. Nous commencerons par décrire la croissance de biofilms de micro-algues au fond de fontaine, puis la croissance de biofilms de micro-algues produisant des lipides en fonction des nutriments disponibles et enfin l'évolution temporelle et spatiale du microbiote intestinal en interaction avec la rhéologie du gros intestin.

29 novembre 2018

Franck Boyer

professeur a l'Universite de Toulouse

J'essaierai dans cet exposé de décrire quelques éléments de l'état de l'art de l'étude des propriétés de contrôlabilité des (systèmes d') équations aux dérivées partielles paraboliques linéaires.

Je décrirai rapidement les principales méthodes permettant d'attaquer ces questions sur un plan théorique et nous verrons que même si le cadre d'étude est assez simple, des résultats assez surprenants ont été obtenus récemment et qu'il reste beaucoup à faire sur le sujet.

J'aborderai aussi rapidement quelques questions liées à la discrétisation de tels systèmes.

11 octobre 2018

Charles Bordenave

**Institut de Mathématiques de Toulouse, CNRS, Université de Toulouse, INSA.
laureat du prix Marc Yor en 2017**

La matrice sans épines a été introduite par Hashimoto en 1988 pour construire une fonction zeta sur des graphes. En 2013, dans un article de Krzakala et al. très influent, elle a été proposée comme base d'un algorithme spectral pour détecter des communautés dans des réseaux. Dans les

années récentes, cette matrice sans épines s'est imposée comme un outil d'analyse puissant pour étudier les liens subtils entre la géométrie d'un graphe et son spectre. Dans cet exposé, nous introduirons cette matrice et nous présenterons quelques résultats récents de matrices et graphes aléatoires qui reposent sur l'usage de cette matrice sans épines.

Pour plus de détails, <http://www.cnrs.fr/insmi/spip.php?article2451>.

24 Mai 2018

Patrick Ciarlet

Professeur à l'ENSTA ParisTech

Résumé : En électromagnétisme, la réponse effective de certains matériaux manufacturés est modélisée par des coefficients strictement négatifs dans des gammes de fréquence données : on les appelle meta-matériaux, ou matériaux « négatifs ». Lorsqu'on s'intéresse à une configuration comprenant un meta-matériau entouré par un milieu classique, il en résulte des problèmes de transmission avec des coefficients qui changent de signe. On peut résoudre ces problèmes à l'aide de l'approche dite de T-coercivité. Dans cette présentation, nous allons expliquer comment procéder dans le cas d'un problème à source scalaire et d'un coefficient de diffusion qui est strictement positif là où se trouve le milieu classique, et strictement négatif là où se trouve le meta-matériau. Nous expliquerons ensuite comment on peut transposer ce type d'approche abstraite à la résolution numérique du problème par éléments finis. La convergence est alors garantie sous réserve que le maillage respecte certaines règles. Nous proposerons des illustrations numériques mettant en évidence l'importance de ces règles. Les démonstrations proposées sont basées sur des inégalités variationnelles classiques, complétées par l'utilisation de transformations géométriques élémentaires.