

Journée de la Fédération de Recherche BFC - Mathématiques

Vendredi 11 Octobre 2019, Besançon

09h30 - 10h00 :	Accueil / Café (Salle 316)
10h00 - 11h00 :	<u>Johan Taflin</u> - «Attracteurs en dynamique complexe» (Salle des actes)
11h00 - 11h25 :	Pause Café (Salle 316)
11h25 - 12h25 :	<u>Bastien Polizzi</u> - «Modélisations et méthodes numériques pour les milieux continus.» (Salle des actes)
12h30 - 13h45 :	Repas (Salle 316)
13h45 - 14h05 :	<u>Marine Rougnant</u> - «Les corps p-rationnels et la conjecture abc» (Salle des actes)
14h10 - 14h30 :	<u>Giridhar Kulkarni</u> - «Form-factors of quantum spin chains using the algebraic Bethe ansatz» (Salle des actes)
14h35 - 14h55 :	<u>Youssef Estaffa</u> - «Estimation des modèles FARIMA faibles » (Salle des actes)
15h00 - 15h20 :	<u>Jacques Darné</u> - «Tresses soudées à homotopie près» (Salle des actes)
15h20 - 15h45 :	Pause Café (Salle 316)
15h45 - 16h45 :	<u>Wolfgang Arendt</u> - «Domaines isospectraux et superpositions» (Amphi B)

Résumés des exposés

Wolfgang Arendt : Un grand problème a été résolu en 1992. Même en ayant l'oreille absolue, il n'est pas possible d'entendre la forme d'un tambour. En effet, Gordon, Webb et Wolpert ont construit deux polygones isospectraux (donc avec les mêmes valeurs propres du laplacien sous conditions aux limites Neumann, par exemple) qui ne sont pas congruents. Dans l'exposé nous allons analyser cet exemple par des arguments d'analyse fonctionnelle. Nous allons voir qu'il existe un opérateur qui entrelace les deux semi-groupes de la chaleur (duquel découle l'égalité des spectres). Cet opérateur est réalisé par la superposition des 7 triangles qui forment ces polygones de deux manières différentes. D'un autre côté, nous allons voir

que, si l'opérateur entrelaçant les semi-groupes n'admet pas de superposition, les deux domaines sont nécessairement congruents. L'exposé donnera aussi plus d'information sur l'état de l'art concernant le problème de Kac et le changement de paradigme que nous proposons.

Jacques Darné : Les tresses soudées sont, tout comme les tresses, des objets ambivalents, apparaissant sous des éclairages multiples (algébrique, topologique, combinatoire...). Dans cet exposé, je présenterai ces différents points de vue et j'évoquerai des résultats récents sur le groupe des tresses soudées à homotopie près.

Youssef Estaffa : Nous étudions les propriétés asymptotiques (convergence et normalité) de l'estimateur des moindres carrés des paramètres des modèles FARIMA (pour Fractionally AutoRegressive Integrated Moving-Average) induits par un bruit non corrélé mais qui peut contenir des dépendances non linéaires très générales. Les modèles FARIMA faibles permettent de modéliser des processus à mémoire longue présentant des dynamiques non linéaires, de structures souvent non identifiées, très générales. Relâcher l'hypothèse d'indépendance sur le terme d'erreur, une hypothèse habituellement imposée dans la littérature, permet aux modèles FARIMA faibles d'élargir considérablement leurs champs d'application en couvrant une large classe de processus à mémoire longue non linéaires. La convergence forte et la normalité asymptotique de l'estimateur sont démontrées sous des hypothèses faibles d'ergodicité et de mélange.

Giridhar Kulkarni : Form factors and correlations functions are at the centerpiece of the study of dynamical properties of quantum field theories and statistical mechanical systems. Their computation however, remains a substantial challenge for interacting systems. For integrable models, ample progress has been made in the recent decades as the integrability gives way to non-perturbative methods leading to exact results. A prominent example of this is the computation of form factors and correlation functions for quantum spin chains based on the algebraic Bethe ansatz where the resolution of the quantum inverse scattering problem and determinant representation for finite size scalar products is obtained. In this talk, I will present this method, with a notable example based on our recent results on the form factors of zero-field XXX chain.

Bastien Polizzi : Dans cet exposé, nous présentons la construction de modèles pour des écosystèmes microbiens hétérogènes et complexes. L'approche développée est basée sur la théorie des mélanges qui généralise les équations de la mécanique des fluides. Ce cadre formel nous permet de prendre en compte les interactions entre les microbes et l'environnement. Nous décrirons d'une part, la croissance de biofilms de micro-algues produisant des lipides en fonction des nutriments disponibles et d'autre part, l'évolution temporelle et spatiale du microbiote intestinal en interaction avec la rhéologie du gros intestin et l'hôte.

Marine Rougnant : Lorsque que l'on suit un nombre premier le long d'une extension galoisienne de corps de nombres, il peut rester premier ou pas. La théorie de la ramification permet d'anticiper son comportement. Si on fixe un nombre premier p , on peut alors considérer l'extension maximale dans laquelle p est le seul premier qui se ramifie. Le groupe

de Galois de cette extension est lié à une conjecture de Gras sur les corps p -rationnels. On propose d'explorer cette conjecture dans le cas de certains corps de petit degré : de manière théorique, en utilisant la conjecture abc, puis de manière expérimentale. Ces deux points de vue confortent la conjecture de Gras.

Johan Taflin : En dynamique complexe à une variable (par exemple pour l'application $f(x)=x^2+1$) il existe une décomposition de l'espace en un ensemble de Julia et un ensemble de Fatou qui permet d'avoir une description précise de la dynamique. Quand on passe à plusieurs variables, cette décomposition existe toujours mais elle donne bien moins d'informations. D'un autre côté, les attracteurs sont des objets centraux en dynamique réelle. Dans cet exposé, je vais expliquer comment l'analyse complexe permet d'étudier les attracteurs en dynamique holomorphe. En particulier, à chacun d'entre eux, il est possible d'associer des objets analytiques qui donnent des informations sur leur dynamique et leur géométrie.