

5ÈME JOURNÉE DE RENCONTRE

LABORATOIRE DE PHYSIQUE THÉORIQUE - INSTITUT DE MATHÉMATIQUES DE TOULOUSE

Résumés des exposés

09h30 : Aurélien Garivier (IMT) *Quelques idées sur les problèmes de bandits.*

Un agent doit choisir, à chaque instant, une action parmi une famille d'actions disponibles. Chaque action conduit à une récompense aléatoire de distribution inconnue. Comment doit-il s'y prendre pour maximiser la somme des récompenses qu'il recueille ? Une bonne politique doit réaliser un savant équilibre entre l'exploitation des actions qui se sont révélées payantes par le passé et l'exploration de nouvelles possibilités qui pourraient s'avérer encore meilleures.

L'étude mathématique de ces problèmes dits de bandits (en référence à la situation paradigmatique d'un joueur faisant face à une lignée de machines à sous) remonte aux années 1930. De nombreux travaux ont suivi : on présentera principalement dans cet exposé les algorithmes dits "optimistes", qui accordent toujours le bénéfice du doute aux actions mal connues, et qui ont l'avantage de pouvoir être appliquées dans une grande variété de situations.

10h40 : Didier Poilblanc (LPT) *Tensor Networks for interacting Condensed Matter systems.*

Tensor networks (TN) provide promising ansatzes for a large class of correlated quantum systems which fulfill the "area law" i.e. for which the entanglement entropy of a bi-partition scales linearly with the "area" (length in 2D) of the boundary. For simple AKLT (Affleck, Lieb, Kennedy and Tasaki) spin models, a particular simple tensor network even gives an exact representation of the ground state. TN also provide a natural description of topological phases of matter in some frustrated magnets known as "Topological spin liquids". I will focus on the two previous cases to show how TN provide a simple understanding on entanglement and topological properties, edge states at open boundaries, topological excitations, etc...

11h30 : Vadim Schechtman (IMT) *Groupes quantiques.*

Un groupe quantique est une déformation de l'anneau de fonctions sur un groupe de Lie semisimple. Cette notion prend son origine dans les travaux fondamentaux de Rodney Baxter sur la solution exacte de certains modèles de la Mécanique Statistique en dimension 2 (suite de la solution d'Onsager du modèle d'Ising). Aujourd'hui ils jouent le rôle important dans la théorie des modèles intégrables de la mécanique quantique et la théorie de champs quantiques. Je discuterai brièvement ces sujets; toutes notions mathématiques nécessaires seront expliquées.

14h00 : Pierre Pujol (LPT) *Transmutation statistique dans les modèles de dimères quantiques.*

Les modèles de dimères quantiques sont des théories effectives pour décrire le comportement de basse énergie de certains systèmes magnétiques frustrés. Ces systèmes peuvent être dopés et accueillir ainsi des "trous", qui sont chargés positivement et qui sont responsables des propriétés de conductivité et de supraconductivité émergentes. Dans cet exposé nous nous intéresserons à la nature statistique de ces trous (bosons ou fermions) et montrerons qu'il existe une équivalence fermion-boson qui peut avoir des conséquences très importantes sur la nature des éventuelles phases supraconductrice du système.

15h10 : Adrien Blanchet (IMT) *Transport optimal et applications en économie.*

On considère un jeu non-coopératif, non-atomique, anonyme avec un continuum de joueurs. Soient l'espace X du type des agents, l'espace Y des actions et un coût $c(x, y)$ qui mesure le coût d'un agent de type x à prendre une action y . La distribution du type des agents $\mu \mathcal{P}(X)$ étant donné, un agent de type x qui entreprend une action y paie le coût $\Gamma(x, y, \lambda)$ où λ est la distribution des actions de l'ensemble des joueurs. La question est de déterminer l'"équilibre" de Nash (= la situation dans laquelle personne n'a intérêt à déménager).

En utilisant le transport optimal, nous caractérisons les équilibres en terme d'une équation de Monge-Ampère qu'il est possible de les simuler numériquement en 1d. On calcule aussi les taxes qui permettent de rétablir l'efficacité du jeu. On introduit pour finir la dynamique type "descente de gradient dans la métrique de Monge-Kantorovich" associée à ce problème.

Références :

1. A. Blanchet, P. Mossay F. Santambrogio, Existence and uniqueness of equilibrium for a spatial model of social interactions. Pre-print, 2012.
2. A. Blanchet G. Carlier, Optimal transport and Cournot-Nash equilibria. Preprint, 2012.

16h00 : Sylvain Prolhac (LPT) *Asymmetric simple exclusion process and Kardar-Parisi-Zhang universality class.*

The asymmetric simple exclusion process (ASEP) is a Markov process describing hard core particles hopping on a one-dimensional lattice with a preferred direction. An essential feature of this model is its (quantum) integrability, which allows exact calculations of various physical quantities. Many results obtained in this way are not only relevant for the ASEP but characterize the whole universality class to which it belongs. In particular, through a mapping to a growth model, the ASEP is known to fall in the same universality class as the Kardar-Parisi-Zhang equation, a stochastic partial differential equation describing the large scale evolution of a growing interface.