

TITRES ET RÉSUMÉS POUR LA QUATRIÈME RENCONTRE ANR 18-19 JANVIER 2024

Guillaume Barraquand

Titre : Percolation de dernier passage dans une bande

Résumé : L'identité de Cauchy pour les fonctions de Schur est reliée, via la correspondance RSK, à un modèle de percolation de dernier passage sur Z^2 . Dans cet exposé, nous considérerons une variante du modèle de percolation de dernier passage, où les chemins sont contraints à rester dans une bande autour de la diagonale. Pour ce modèle, calculer les fluctuations des temps de dernier passage est une question ouverte importante (le problème est équivalent à calculer les fluctuations du courant pour le TASEP sur un domaine fini connecté à des réservoirs). Cette question semble hors de portée pour le moment. En revanche, j'introduirai une notion de mesure stationnaire pour ce type de modèle, et nous verrons que nous pouvons la calculer explicitement, en utilisant une variante de l'identité de Cauchy. La construction se généralise à d'autres familles de fonctions symétriques (polynômes de Hall-Littlewood, fonctions de Whittaker) et aux modèles aléatoires associés (polymères dirigés, ASEP).

Cyril Banderier

Titre : Combinatoire analytique: de l'algèbre aux probabilités.

Résumé : La meilleure introduction à la "combinatoire analytique" est sans conteste le livre éponyme de Philippe Flajolet et Robert Sedgewick, paru en 2009. Ce livre montre comment utiliser des techniques de séries génératrices pour obtenir l'énumération d'objets combinatoires, en faire l'asymptotique, et déterminer le comportement typique de paramètres (en établissant notamment des lois limites universelles). Nous illustrerons diverses avancées réalisées depuis la parution du livre, à travers de multiples objets combinatoires classiques auxquels nous ajoutons des contraintes (chemins, arbres, graphes, permutations, urnes, tableaux de Young), ou via des situations combinatoires ubiquitaires (schémas de compositions, équations fonctionnelles, etc). Nous évoquerons aussi des liens avec la génération aléatoire et le calcul formel.

Houcine Ben Dali

Titre : Caractères Jack et cartes non orientables à niveaux

Résumé: La théorie de représentation du groupe symétrique permet d'établir plusieurs connexions entre les séries génératrices de cartes biparties orientables et les fonctions de Schur. Les conjectures de Goulden et Jackson suggèrent que les polynômes de Jack, une déformation à un paramètre des fonctions de Schur, sont liés aux séries génératrices de cartes biparties non orientables comptées avec un poids de "non orientabilité". Dans cet exposé, je présente une interprétation combinatoire pour les caractères de Jack en termes de cartes non orientables à niveaux. Ce résultat généralise une formule pour les caractères du groupe symétrique conjecturée par Stanley et démontrée par Féray en 2010.

Cet exposé repose sur un travail effectué en collaboration avec Maciej Dołęga.

Anna Ben-Hamou

Titre : Une rapide introduction à l'apprentissage statistique à travers l'exemple de la classification

Résumé : TBA

Thomas Gerber

Titre : Coeurs, Grassmannienne affine et longueur atomique

Résumé : L'étude des partitions e -coeurs (c'est-à-dire qui n'ont pas de crochet de taille e) est un sujet important, à l'interface de la théorie des représentations, de la combinatoire énumérative, et de la théorie des nombres. J'expliquerai comment l'interprétation des coeurs comme éléments grassmanniens affines de type A donne lieu à des généralisations intéressantes d'un certain nombre de résultats classiques.

David Wahiche

Cet exposé s'appuie sur une liste de communications, publications et pré-publications de Yang-Hui He et plus particulièrement celles listées dans les références. Les méthodes d'apprentissage statistique reposent sur l'idée que si on observe un ensemble de variables (X_i) , ces dernières contiennent suffisamment d'informations pour qu'il soit possible de prédire des variables (Y_i) . On suppose alors qu'il existe une fonction f telle que $Y = f(X)$. Si Y est connue a priori (la personne qui utilise l'algorithme cherche à déterminer Y), l'apprentissage est dit supervisé. Si au contraire, on laisse l'algorithme d'apprentissage statistique nous guider pour déterminer une "bonne" variable Y sans en avoir une idée préconçue (autrement dit pour extraire de lui-même l'information pertinente contenue dans X), on parle d'apprentissage non-supervisé.

L'apprentissage supervisé paraît le plus naturel dans son application aux questions mathématiques dans un premier temps : l'enjeu est de vérifier que ces méthodes d'apprentissage sont effectives sur des problèmes connus. Après avoir introduit sommairement les réseaux neuronaux, les machines à vecteurs de support (et si le temps le permet, les classifieurs statistiques et les arbres de décision et de regroupement), j'essaierai d'illustrer les écueils géométriques associés à ces algorithmes dans leur version la plus basique : ce sont des séparateurs linéaires.

La convergence des méthodes d'apprentissage statistique repose sur une convergence asymptotique. Un des écueils des structures discrètes peut être leur rareté. Si le temps me le permet, j'essaierai d'illustrer cette méthodologie avec une application à l'apprentissage des groupes finis.

REFERENCES

- [1] Chen, Heng-Yu and He, Yang-Hui and Lal, Shailesh and Majumder, Suvajit. *Machine learning Lie structures & applications to physics*, volume 817 of *Phys. Lett. B* 2021.
- [2] He, Yang-Hui. *Universes as big data*, volume 36 of *Internat. J. Modern Phys. A* 2021.
- [3] He, Yang-Hui. *Deep-learning the landscape*, pages 183–221 of *Machine learning in pure mathematics and theoretical physics* 2023.
- [4] He, Yang-Hui. *Machine-Learning Mathematical Structures*, arXiv 2101.06317 2021.
- [5] He, Yang-Hui and Kim, Minhyong. *Learning Algebraic Structures: Preliminary Investigations*, arXiv 1905.02263 2019.