

# Journées en l'honneur de Xavier Viennot

## Programme et résumés des exposés

Jeudi 28 juin

- 9h15-10h : **Christian Krattenthaler** (Université de Vienne)

*Suites combinatoires modulo des puissances de 3*

Dans un article de 2006, Deutsch et Sagan ont étudié des suites combinatoires modulo des nombres premiers, en particulier modulo 2, 3, 5, et ils ont obtenu beaucoup de résultats intéressants par des arguments astucieux, bien que ad hoc. Notamment, on trouve dans cet article plusieurs résultats sur le comportement des nombres de Catalan, de Motzkin, de Schröder, des coefficients binomiaux centraux, des nombres trinomial centraux, ou des nombres Euleriens centraux, modulo 3. De plus, ces résultats présentent certaines similitudes (au moins, si l'on les regarde un peu plus attentivement). Je montrerai qu'il ne s'agit pas d'une coïncidence. Plutôt, il existe un *seul* théorème qui explique tous ces résultats. De plus, ce théorème peut aussi servir à déterminer le comportement de ces suites modulo une puissance *quelconque* de 3. L'approche adoptée utilise des fonctions génératrices. Elle pose des problèmes intéressants dans l'anneau des séries formelles et des séries de Laurent, toujours pas résolus.

- 10h-10h45 : **Tony Guttmann** (The University of Melbourne)

*Self-avoiding walks on the honeycomb lattice*

A recently proved identity by Duminil-Copin and Smirnov connecting certain SAW generating functions at their critical point is extended. By generalising the identity away from the critical point, we can prove exponent relations connecting the winding distribution to surface critical exponents. Secondly, by varying the geometry we prove certain critical exponent inequalities, subject only to the assumption of their existence.

- 10h45-11h30 : pause café

- 11h30-12h15 : **Guoniu Han** (CNRS, Université de Strasbourg)

*Multivariable Tangent and Secant  $q$ -derivative Polynomials*

The derivative polynomials introduced by Knuth and Buckholtz in their calculations of the tangent and secant numbers are extended to a multivariable  $q$ -environment. The  $n$ -th  $q$ -derivatives of the classical  $q$ -tangent and  $q$ -secant are given two polynomial expressions in  $q$ -tangent and  $q$ -secant, indexed by triplets of integers for the first class, and compositions of integers for the second. The functional relation between those two classes is fully given by means of combinatorial techniques. Moreover, those polynomials are proved to be generating functions for so-called  $t$ -permutations by multivariable statistics. By giving special values to those polynomials we recover classical  $q$ -polynomials such as the Carlitz  $q$ -Eulerian polynomials and the  $(t, q)$ -tangent and -secant analogs recently introduced. They also provide  $q$ -analogues for the Springer numbers. Finally, the  $t$ -compositions used in this paper furnish a combinatorial interpretation to one of the Fibonacci triangles.

- 12h30 : Repas

- 14h30-15h15 : **Philippe Biane** (CNRS, IGM, Univ. Marne-la-Vallée)

*Inversions*

Les inversions jouent un grand rôle en combinatoire en général, et dans l'oeuvre de Xavier Viennot en particulier. Je montrerai dans cet exposé comment elles peuvent servir à étudier les matrices à signes alternants.

- 15h15-16h : **Jiang Zeng** (Institut Jordan, Université Lyon 1)  
*Autour d'un curieux  $q$ -analogue de polynômes d'Hermite*

Dans un travail en commun avec J. Cigler nous avons établi une connexion entre la suite de polynômes inverses des  $q$ -polynômes "continus" d'Hermite et les coefficients dans l'écriture en ordre normal d'un binôme de deux opérateurs non-commutatifs. Il s'avère que ces coefficients apparaissent déjà dans la littérature. Un cas particulier donne la formule de Touchard-Riordan. Dans cet exposé je vais passer en revue ces résultats et montrer comment les déduire de la formule de connexion de Rogers pour les  $q$ -polynômes ultra-sphériques.

- 16h-16h30 : Pause café
- 16h30-17h15 : **Gilbert Labelle** (LaCIM – Université du Québec à Montréal)  
 $\Omega$  (*creation, annihilation*)

A standard combinatorial interpretation of the operators of creation and annihilation is given by taking the operators  $X$  (= multiplication by  $X$ , corresponding to the creation of a particule) and  $D$  (= derivation with respect to  $X$ , corresponding to the annihilation of a particule). P. Blasiak and P. Flajolet, among others (including Xavier), have recently studied various combinatorial iterations of these operators by making use, for example, of *gates* in the context of combinatorial classes. I will present and analyse very general combinatorial operators of the form  $\Omega(X, D)$  which are obtained via the substitution  $T := D$  in any two-sort combinatorial species  $\Omega(X, T)$ . The main interest of our approach is that it takes into account the symmetries of the structures, group actions and Polya theory. The presentation is self-contained.

- 17h15-18h : **Maylis Delest** (LaBRI, Université Bordeaux 1)  
*Des polyominos à la visualisation d'informations*

Des polyominos aux arbres, il n'y a parfois qu'un pas. Des arbres aux graphes, c'est toute une histoire bordelaise. Mais que sont des informations ? Souvent des graphes... Xavier Viennot a souvent parlé de la démarche initiée par Mandelbrot lorsqu'il évoque le retour de l'oeil (" seul modèle mathématique dont dispose celui qui cherche à saisir l'inconnu et l'incontrôlable "). Cette idée est exploitée en visualisation d'informations pour permettre aux experts de naviguer dans des données massives.

- 18h15 : **Robert Cori** (LaBRI, Université Bordeaux 1)  
*De la Combinatoire à Bordeaux avec Xavier*

- 19h : Vin et fromage, atrium du LaBRI

## Vendredi 29 juin

- 9h15-10h : **Philippe Di Francesco** (IPhT, CEA Saclay)

*Positivité et intégrabilité dans les algèbres amassées*

Inventées par Fomin et Zelevinsky dans les années 2000, les algèbres amassées (cluster algebras) sont des systèmes dynamiques possédant la propriété de Laurent : toute évolution est un polynôme de Laurent à coefficients entiers dans les conditions initiales. De manière surprenante, les axiomes de Fomin-Zelevinsky semblent aussi garantir la positivité de ces coefficients (une conjecture toujours ouverte à ce jour). Nous utilisons une approche combinatoire pour étudier certaines de ces algèbres amassées, associées à des systèmes discrets intégrables, et pour prouver la positivité en donnant une interprétation physique aux coefficients, comme comptant des configurations de systèmes statistiques sur des graphes. Cette interprétation utilise les empilements de Viennot et la formule de Lindström-Gessel-Viennot pour les chemins non-intersectants sur un réseau.

(basé sur des travaux en collaboration avec Rinat Kedem)

- 10h-10h45 : **Enrica Duchi** (LIAFA, Université Paris 7 )

*Preuve bijective de la formule d'Hurwitz à l'aide de mobiles*

Le nombre de factorisations minimales transitives d'une permutation en transpositions a été déterminé par Hurwitz en 1891. Nous avons donné récemment une première preuve bijective de sa jolie formule à base d'arbres bourgeonnants et d'orientations minimales. Nous présentons ici une autre bijection qui s'appuie sur certains mobiles étiquetés obtenus en spécialisant la bijection de Bouttier, Di Francesco et Guitter pour les cartes biparties.

(Travail en collaboration avec Dominique Poulalhon et Gilles Schaeffer)

- 10h45-11h30 : Pause café

- 11h30-12h15 : **Éric Fusy** (CNRS, LIX, École Polytechnique)

*Permutations de Baxter, cartes, et systèmes de chemins*

Nous présenterons un survol de travaux récents sur l'énumération des permutations de Baxter (et de certaines sous-familles) que Xavier a bien étudiées et comptées. Les principaux outils utilisés sont les arbres de génération et des correspondances bijectives avec des cartes planaires (orientées ou coloriées) et avec des systèmes de chemins non intersectants que le fameux "Lemme de GV" nous permet d'énumérer.

- 12h30 : repas

- 14h30-15h25 : **Matthieu Josuat-Vergès** (CNRS, Institut Gaspard Monge, Université de Marne-la-Vallée)

*Des tableaux énumérant les permutations selon leur forme*

Dans un article de 1979, Jean Françon et Xavier Viennot donnent une bijection qui est devenue un élément fondateur de la théorie combinatoire des fractions continues. Un concept-clé est la *forme* d'une permutation (qui précise où sont les pics, vallées, doubles-montées et doubles-descentes). Plus récemment, Xavier a introduit les tableaux alternatifs, des objets en bijection avec les permutations tels que la forme du tableau (un diagramme de Young) est reliée à la forme de la permutation. L'histoire n'est pas terminée et nous introduisons de nouveaux objets qui comptent les permutations selon leur forme. Les premiers sont des excursions dans le treillis des diagrammes de Young, que nous appelons *tableaux bégayants* (par analogie avec les tableaux oscillants, hésitants, et vacillants). Les seconds sont des chaînes de chemins de Dyck, obtenues par des additions successives de rubans.

- 15h15-16h : **Doron Zeilberger** (Rutgers)

*La magie de Xavier*

There exist numerous enumerators but there only exists ONE Xavier.