

**Houcine Ben Dali**

*Équations différentielles pour les séries d'hypercartes avec contrôle des degrés des sommets, faces et hyperarêtes*

On s'intéresse aux séries génératrices des hypercartes orientables et non-orientables dans lesquelles on contrôle les degrés des sommets, des faces et des hyperarêtes. On montre que ces séries génératrices sont caractérisées par une famille d'équations différentielles.

Je présenterai une première preuve algébrique qui utilise une déformation des séries de cartes liée aux polynômes de Jack. Cette preuve repose sur un résultat récent obtenu en collaboration avec Maciej Dołęga. Je donnerai également une preuve combinatoire pour le cas orientable.

**Nicolas Bonichon**

*d-Permutations de Baxter et autres d-permutations à motifs exclus*

Une permutation de taille  $n$  peut être identifiée à son diagramme : un nuage de  $n$  points dans la grille  $[n]^2$  tel que chaque ligne et chaque colonne contienne exactement un point. Dans cet exposé, nous considérons des permutations multidimensionnelles (ou  $d$ -permutations), qui peuvent être identifiées à des nuages de  $n$  points dans la grille  $[n]^d$  tels que chaque hyperplan  $x_i = j$  avec  $i \in [d]$  et  $j \in [n]$  contienne exactement 1 point. Dans un premier temps, nous investiguons de manière exhaustive l'énumération des classes de permutations qui évitent des petits motifs. Nous proposons quelques bijections vers d'autres objets combinatoires pour expliquer certaines séquences connues, mais nous laissons également quelques questions ouvertes. Dans un deuxième temps, nous proposons une généralisation des permutations de Baxter aux  $d$ -permutations. De plus, nous proposons une caractérisation de ces permutations en termes de motifs liés (vincular patterns).

**Noémie Cartier**

*Propriétés de treillis des arrangements de tuyaux acycliques*

Les complexes de sous-mots sont des objets algébriques définis dans le groupe symétrique, à l'origine pour étudier les polynômes de Schubert. Les arrangements de tuyaux sont des représentations graphiques de leurs facettes. Ils permettent également de réaliser certaines structures combinatoire classiques comme le treillis de Tamari, qui est un quotient de treillis bien étudié de l'ordre faible sur les permutations. Nous verrons que ce lien avec l'ordre faible est toujours vrai pour d'autres familles d'arrangements de tuyaux, et que cette étude se généralise à leur extension aux groupes de Coxeter.

**Lucas Gierczak-Galle**

*Matroids, matcuboids and flag arrangements*

Matroids are combinatorial structures which abstract the linear dependence relations between finitely many vectors in a finite-dimensional vector space. As such, they can be seen as a generalization of matrices. Dually, they can be viewed as describing the intersection pattern of a family of hyperplanes. After introducing matroids and exploring some of their elementary properties, we define a recent generalization of matroids called "matcuboids", which boils down to replacing single hyperplanes by flags of vector subspaces of the ambient space. We then show how to extend some of the axiomatics defining matroids to the case of matcuboids. Finally, we review a few results and natural questions about matcuboids and their relationships to other combinatorial objects.

## Carla Groenland

*Counting graphic sequences via integrated random walk*

Via a new probabilistic result, we provide  $(1+o(1))$ -asymptotics for the number of integer sequences  $n - 1 \geq d_1 \geq \dots \geq d_n \geq 0$  that form the degree sequence of an  $n$ -vertex graph (improving both the upper and lower bound by a multiplicative  $n^{1/4}$ -factor). In particular, we determine the asymptotic probability that the integral of a (lazy) simple symmetric random walk bridge remains non-negative. This talk will explain how this problem arose, what the connection is with the problem about random walks (including what all the words in this abstract mean) and then provide a short sketch of the proof. This is based on joint work with Paul Balister, Serte Donderwinkel, Tom Johnston and Alex Scott

<https://arxiv.org/abs/2301.07022>

## Clément Legrand-Duchesne

*The structure of quasi-transitive graphs*

An infinite graph is quasi-transitive if its vertex set has finitely many orbits under the action of its automorphism group. We obtain a structure theorem for locally finite quasi-transitive graphs avoiding a minor, which is reminiscent of the Robertson-Seymour Graph Minor Structure Theorem. As applications of this result, we prove that every locally finite quasi-transitive graph attains its Hadwiger number, that is, if such a graph contains arbitrarily large clique minors, then it contains an infinite clique minor. This answers a question of Thomassen from 1992. We also prove the minor-excluded case of a conjecture of Ballier and Stein (2018) on the domino problem.

## Jana Lepšová

*Dumont-Thomas numeration systems for  $\mathbb{Z}$*

Abstract: We extend the well-known Dumont–Thomas numeration system to  $\mathbb{Z}$  by considering two-sided periodic points of a substitution, thus allowing us to represent any integer in  $\mathbb{Z}$  by a finite word (starting with 0 when nonnegative and with 1 when negative). We show that an automaton returns the letter at position  $n$  of the periodic point when fed with the representation of  $n$ . The numeration system naturally extends to higher dimensions. We give an equivalent characterization of the numeration system in terms of a total order on a regular language. Lastly, using particular periodic points, we recover the well-known two's complement numeration system and a Fibonacci analogue of the two's complement numeration system.

## Cécile Maillet

*Un théorème des deux tables pour une version désordonnée du restaurant chinois*

Dans le modèle classique dit du "restaurant chinois", des clients arrivent un par un dans un restaurant, et chaque restaurant s'assoit à une table déjà occupée avec probabilité proportionnelle au nombre de clients déjà assis à cette table, ou ouvre une nouvelle table avec probabilité proportionnelle à un paramètre  $\theta > 0$ . Dans ce travail en collaboration avec J. Björnberg, P. Mörters, et D. Ueltschi, nous modifions ce modèle en ajoutant des "poids" i.i.d. aux différentes tables et étudions la taille des plus grandes tables dans ce modèle "désordonné".

## Tanguy Rivoal

*Le problème d'Abel et les congruences de Gauss*

Le problème d'Abel est de savoir quand une équation différentielle  $y' = \eta y$  admet une solution non triviale  $y$  algébrique sur  $\mathbb{C}(x)$  lorsque  $\eta$  est une fonction algébrique sur  $\mathbb{C}(x)$  donnée. Risch a trouvé un algorithme qui, étant donné  $\eta$ , détermine s'il existe une solution  $y$  algébrique ou non. Dans un travail en commun avec Eric Delaygue (Lyon), nous avons adopté un point de vue différent et obtenu un critère basé sur les congruences de Gauss des coefficients de Puiseux de  $\eta$  en 0 lorsque ceux-ci sont rationnels. Ce critère permet de résoudre complètement le problème d'Abel lorsque  $x\eta(x)$  est une série hypergéométrique algébrique à paramètres rationnels, confirmant ainsi une prédiction de Golyshév.

## Zephyr Salvy

### *Transition de phase des cartes planaires aléatoires pondérées par blocs*

Les cartes sont de formes très variables : arbres, triangulations ou encore cartes avec beaucoup plus d'arêtes. De nombreuses classes de cartes ont été énumérées (cartes 2-connexes, arbres, quadrangulations...), notamment par Tutte, et un phénomène d'universalité a été démontré : pour la majorité d'entre elles, le nombre d'éléments de taille  $n$  dans la classe a une asymptotique de la forme  $\kappa\rho^{-n}n^{-5/2}$ , pour un certain  $\kappa$  et un certain  $\rho$ . Néanmoins, il existe des classes de cartes « dégénérées » dont le comportement est similaire à celui des arbres, et dont le nombre d'éléments de taille  $n$  a une asymptote de la forme  $\kappa\rho^{-n}n^{-3/2}$ , comme par exemple les cartes « outerplanar ». Cette dichotomie de comportement est observée non seulement pour le dénombrement, mais aussi d'un point de vue métrique. En effet, dans le cas « arbre », la distance entre deux sommets aléatoires est de  $\sqrt{n}$ , contre  $n^{1/4}$  pour les cartes planaires uniformes de taille  $n$ . Ce travail se concentre sur ce qui se passe entre ces deux régimes très différents. Nous étudions un modèle dépendant d'un paramètre  $u > 0$  qui présente les comportements précédents, et une transition entre les deux : selon la position de  $u$  par rapport à  $u_C$ , le comportement est celui de l'une ou l'autre classe d'universalité. Plus précisément, nous observons un régime « sous-critique » où la limite d'échelle des cartes est la carte brownienne, un régime « supercritique » où c'est l'arbre brownien et enfin un régime critique où c'est l'arbre 3/2-stable. Les résultats sont obtenus à l'aide d'une méthode robuste, qui peut être utilisée pour étudier une variété de modèles similaires.

## Ivan Yakovlev

### *Counting metric ribbon graphs*

A (integer) metric on a ribbon graph is an assignment of a positive (integer) length to each edge. Given a metric, each boundary component of the graph gets a perimeter – the sum of lengths of incident edges. In this talk we will look at counting functions for (face-bipartite) integer metric ribbon graphs with given perimeters of boundary components. As we will see, these functions are piecewise polynomial in the perimeters... However, the top-degree term is actually an honest polynomial in the particular case of one-vertex graphs! After explaining this result, we will try to find other families of graphs for which such polynomiality phenomenon occurs. Along the way we will solve a neat problem about flipping edges in plane trees and construct a curious family of triangulations of the product of simplices. The final outcome is that, in general, for the polynomiality to occur one has to weight each graph by (roughly) the number of its spanning trees.

## SOUTIEN FINANCIER

Nous remercions les organismes suivants pour leur soutien financier dont l'ANR via les projets CODYS et COMBINE :

