

# AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

DOCTORAT (Arrêté du 25 mai 2016)

## Madame Sofia TARRICONE

candidate au diplôme de Doctorat de l'Université d'Angers, est autorisée à soutenir publiquement sa thèse

le 15/10/2021 à 10h00 (heure de Montréal)

16h00 (heure de Paris)

Concordia University

Department of Mathematics and Statistics

MONTREAL

CANADA

sur le sujet suivant :

### The Painlevé II hierarchy : geometry and applications

Directeur de thèse : **Monsieur Mattia CAFASSO**

Composition du jury :

Monsieur Marco BERTOLA, Full Professor Concordia University, Montréal, Canada, Co-directeur de thèse

Monsieur Mattia CAFASSO, Maître de Conférences HDR Université d'Angers, Directeur de thèse

Madame Mariana FRANK, Professor Concordia University, Montréal, Canada, Examineur

Monsieur Michael GEKHTMAN, Professeur University of Notre Dame (USA), Rapporteur

Monsieur John P. HARNAD, Full Professor Concordia University, Montréal, Canada

Monsieur Alexander R. ITS, Distinguished Professor Indiana University Purdue University Indianapolis (USA), Rapporteur

Monsieur Dmitry KOROTKIN, Full Professor Concordia University, Montréal, Canada, Examineur

Monsieur Oleg LISOVYY, Professeur Université de Tours, Examineur

Madame Alina STANCU, Full Professor Concordia University, Montréal, Canada, Examineur



### Résumé de la thèse

La hiérarchie de Painlevé II est une séquence d'équations différentielles ordinaires non linéaires, dont la première correspond à l'équation de Painlevé II. Chaque membre de la hiérarchie admet une paire de Lax en termes des déformations isomonodromiques d'un système linéaire d'EDO de rang 2, avec coefficient polynomial dans le cas homogène. Récemment, il a été prouvé que la formule de Tracy-Widom pour la solution Hastings-McLeod de l'équation de PII homogène peut être généralisée pour des solutions analogues de la hiérarchie de Painlevé II homogène, en utilisant le déterminant de Fredholm des noyaux d'Airy d'ordre supérieur. Leurs opérateurs intégraux sont utilisés en théorie des processus déterminantiaux et ils ont des applications en physique statistique et en théorie des matrices aléatoires. En partant de ces considérations, cette thèse a exploré les directions suivantes. On a trouvé une formule à la Tracy-Widom qui relie des analogues à valeurs matricielles des noyaux d'Airy d'ordre supérieur à certaines solutions d'une hiérarchie de Painlevé II matricielle. Pour cela on a utilisé un problème de Riemann-Hilbert à valeurs matricielles et en utilisant sa solution on a dérivé une paire de Lax pour la hiérarchie. On a aussi trouvé une autre généralisation de la formule de Tracy-Widom, où cette fois-ci le déterminant de Fredholm d'une version à température finie des noyaux d'Airy d'ordre supérieur est liée à certaines solutions d'une hiérarchie de PII intégral-différentielle. Dans ce cas, on a plutôt utilisé un problème de Riemann-Hilbert à valeurs opératoriels. Sa solution permet de construire une paire de Lax pour cette nouvelle hiérarchie. D'un point de vue plus géométrique, on a étudié la structure de Poisson-symplectique des variétés de Stokes associées à un système de équations différentielles ordinaires linéaires avec coefficient polynomial. Dans le cas de rang 2, on a trouvé des coordonnées log-canoniques explicites pour la 2-form symplectique, formant une algèbre amassée d'un type précis. Cette construction permet de linéariser la structure de Poisson introduite par Flaschka et Newell dans leur travail fondateur en 1981.