



UNIVERSITÉ BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ

ÉCOLE DOCTORALE CARNOT–PASTEUR (ED 553)
INSTITUT DE MATHÉMATIQUES DE BOURGOGNE (UMR 5584)

INVITATION

J'ai le plaisir de vous inviter à ma soutenance d'HDR intitulée

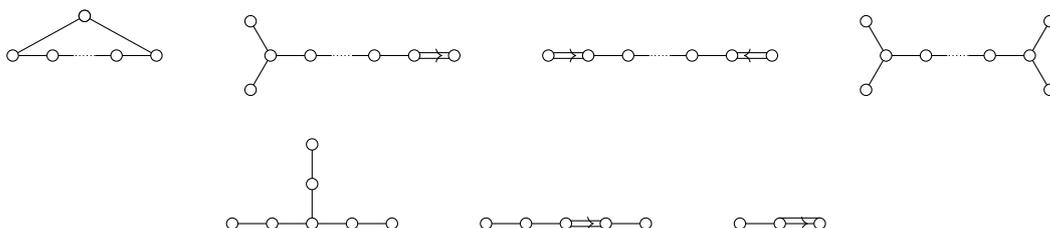
Instanton Counting, Quantum Geometry and Algebra

qui se déroulera le mercredi 16 décembre 2020 à partir de 16h30
dans la salle René Baire de l'Université de Bourgogne, Bât. Mirande, Aile A.

Le jury sera composé de:

GIUSEPPE DITO	Université de Bourgogne	Examineur
DANIELE FAENZI	Université de Bourgogne	Président du Jury
STEFAN HOHENEGGER	Université Claude Bernard Lyon I	Examineur
KENJI IOHARA	Université Claude Bernard Lyon I	Examineur
MARCOS MARIÑO	Université de Genève	Examineur
BORIS PIOLINE	CNRS & Sorbonne Université	Examineur
ALESSANDRO TANZINI	SISSA	Rapporteur
MAXIM ZABZINE	Uppsala University	Rapporteur

TARO KIMURA



Résumé

Le but de cette Habilitation à Diriger des Recherches est de présenter les aspects géométriques et algébriques quantiques des théories de la jauge supersymétriques, qui émergent de la nature non perturbative de la structure du vide, induite par les instantons. Nous commençons par un bref résumé de la localisation équivariante de l'espace des modules d'instantons, et montrons comment obtenir la fonction de partition d'instantons et sa généralisation aux théories de la jauge de carquois et de supergroupes de trois manières, par : la formule d'indice équivariant, la formule de l'intégrale de contour et la formule combinatoire. Nous explorons ensuite la description géométrique de la théorie de jauge $\mathcal{N} = 2$ basée sur la géométrie de Seiberg–Witten du point de vue de la théorie des cordes et de la M-théorie. Sur la base de sa relation aux systèmes intégrables, nous montrons comment quantifier une telle structure géométrique via la Ω -déformation de la théorie de jauge. Nous discutons également de la structure algébrique quantique sous-jacente aux vides supersymétriques. Nous introduisons la notion de W-algèbre de carquois construite par double quantification de la géométrie de Seiberg–Witten, et montrons ses spécificités : les W-algèbres de carquois affines, les W-algèbres de carquois fractionnaires et leurs déformations elliptiques.

Abstract

The aim of this “Habilitation à Diriger des Recherches” is to present quantum geometric and algebraic aspects of supersymmetric gauge theory, which emerge from non-perturbative nature of the vacuum structure elaborated by instantons. We start with a brief summary of the equivariant localization of the instanton moduli space, and show how to obtain the instanton partition function and its generalization to quiver gauge theory and supergroup gauge theory in three ways: the equivariant index formula, the contour integral formula, and the combinatorial formula. We then explore the geometric description of $\mathcal{N} = 2$ gauge theory based on Seiberg–Witten geometry together with its string/M-theory perspective. Based on its relation to integrable systems, we show how to quantize such a geometric structure via the Ω -deformation of gauge theory. We also discuss the underlying quantum algebraic structure arising from the supersymmetric vacua. We introduce the notion of quiver W-algebra constructed through double quantization of Seiberg–Witten geometry, and show its specific features: affine quiver W-algebras, fractional quiver W-algebras, and their elliptic deformations.