

Ecole Doctorale Carnot-Pasteur

Proposition de sujet de thèse

Intitulé français du sujet de thèse proposé : Le calcul de Weingarten pour les supergroupes

Intitulé en anglais du sujet de these proposé : Weingarten calculus for supergroups

Unité de recherche : IMB (UMR 5584, Université Bourgogne Europe & CNRS)

Nom, prénom et courriel du directeur (et co-directeur) de thèse :

Directeur de thèse : KIMURA, Taro < taro.kimura@ube.fr >

Co-directeur de thèse : COLLINS, Benoît < collins@math.kyoto-u.ac.jp >

Domaine scientifique principal de la thèse : Théorie des représentations, Probabilité

Domaine scientifique secondaire de la thèse : Matrices aléatoires

Description du projet scientifique :

La compréhension des phénomènes aléatoires en présence de symétries constitue un thème central en mathématiques et en physique théorique. Lorsque l'on étudie des systèmes complexes, par exemple en information quantique, on est conduit à calculer des moyennes associées à des transformations possédant des symétries précises. Pour les groupes compacts classiques, un outil puissant appelé calcul de Weingarten permet d'effectuer ces calculs de manière systématique. Des développements récents en physique quantique font cependant apparaître de nouvelles formes de symétrie, qui s'appellent supersymétries, plus générales que celles décrites par les groupes classiques. Dans ces situations, les méthodes existantes ne s'appliquent plus directement et reposent souvent sur des arguments heuristiques dont le fondement mathématique reste incomplet. L'objectif de cette thèse est d'élaborer un cadre mathématique rigoureux permettant de définir et d'étudier un calcul de Weingarten adapté à ces nouvelles symétries, c-à-d, le calcul de Weingarten pour les supergroupes. Ce travail vise à clarifier les structures algébriques sous-jacentes et à fournir des outils fiables pour analyser ces systèmes de manière systématique. Au-delà de son intérêt fondamental en théorie des représentations et en probabilités non commutatives, ce projet pourrait contribuer à une meilleure compréhension des modèles aléatoires en information quantique. Ces derniers jouent un rôle croissant dans les technologies numériques émergentes, notamment dans le développement du calcul quantique. Il s'inscrit ainsi à l'interface des mathématiques fondamentales et des développements contemporains liés aux technologies quantiques.

Connaissances et compétences requises :

Bases de la théorie des représentations et de la probabilité