



PROJET DE POST-DOCTORAT : MATRICES ALÉATOIRES,
TENSEURS ALÉATOIRES ET ÉQUATIONS DE SCHRÖDINGER NON-LINÉAIRES

Proposé par : Guillaume Dubach
Centre de Mathématiques Laurent Schwartz, École Polytechnique.

Les matrices aléatoires sont des objets mathématiques omniprésents, susceptibles de nombreuses applications, et dont la structure se prête à une étude théorique d'une grande richesse. Cette intuition, qui était dès les années 50-60 celle de physiciens tels qu'Eugène Wigner ou Freeman Dyson, ne s'est pas démentie depuis. Ces vingt dernières années, les mathématiciens se sont emparés de ce sujet, souvent en dialogue avec les physiciens, parfois également en lien avec des problèmes d'équations aux dérivées partielles. Plus récemment, de nombreux résultats et techniques de matrices aléatoires ont été étendus et appliqués à l'étude des tenseurs aléatoires, objets plus généraux qui ouvrent des perspectives multiples d'applications.

L'objectif de ce projet de postdoctorat sera l'étude de la convergence vers des équations cinétiques d'ondes, dans le régime approprié, pour les solutions de certaines équations de Schrödinger non-linéaires impliquant à la fois une matrice aléatoire et un tenseur aléatoire. Cette recherche s'inscrit par exemple, dans la continuité de l'article [2] qui a établi un premier résultat de ce type sans tenseur aléatoire (terme non-linéaire déterministe). Des équations dont le terme non-linéaire est donné par un tenseur aléatoire apparaissent naturellement dans divers contextes physiques, notamment dans l'étude de la stabilité de l'espace-temps Anti-de Sitter en approximation résonante [1]. Pour les étudier rigoureusement, nous mobiliserons des outils issus des dernières avancées en théorie des matrices aléatoires et en tenseurs aléatoires.

Il est attendu que le ou la candidat(e) ait reçu une formation du meilleur niveau en matrices aléatoires, soutenu une thèse dans ces domaines ou un domaine proche, et si possible, ait également une certaine familiarité avec les techniques de développement 'à large N ', du calcul de Weingarten ainsi qu'une familiarité avec la physique de ces problèmes.

RÉFÉRENCES

- [1] P. Bizoń, M. Maliborski, and A. Rostworowski, *Resonant dynamics and the instability of anti-de Sitter spacetime*, Physical review letters **115** (2015), no. 8, 081103.
- [2] G. Dubach, P. Germain, and B. Harrop-Griffiths, *On the derivation of the homogeneous kinetic wave equation for a nonlinear random matrix model*, Ars Inveniendi Analytica **7** (2023), 1–63.