



Ondes en milieu complexe : fluctuations des fonctions de Green et des corrélations

Proposition de stage M2 recherche à Grenoble au **LPMCMC**

Laboratoire de Physique et Modélisation des Milieux Condensés

Encadrant : Vincent Rossetto vincent.rossetto@grenoble.cnrs.fr

Dans un milieu désordonné, hétérogène, les ondes sont diffusées par les nombreuses irrégularités. Il en résulte un régime de transport qui modifie les propriétés habituelles des ondes. Le brouillard est un exemple de milieu dans lequel la lumière est en régime de *diffusion multiple*. Cette propagation est bien décrite dans le régime des grandes longueurs d'onde (limite classique) en deux dimensions par une formulation proche de l'équation de Boltzmann. Dans ce régime, la fonction de Green scalaire est connue de manière complète [1]. En revanche, on ne connaît pas de solution exacte et complète en trois dimensions. La solution exacte est valable dans le cas d'un désordre idéal. Or dans la réalité, seul un échantillon restreint des réalisations sur le désordre est observé [2]. On s'attachera donc dans un premier temps à exprimer les fluctuations de la solution exacte en fonction de l'échantillonnage et du désordre effectif.

En acoustique et en sismologie, les fréquences des ondes sont suffisamment basses pour que l'on puisse mesurer les variations temporelles du champ d'onde. Cette faculté permet d'accéder à la phase des ondes et d'obtenir une grande sensibilité aux variations locales des propriétés de transport. Une technique d'imagerie structurale a été récemment mise au point [3]. Elle est basée sur ces corrélations, les fluctuations des corrélations jouent un rôle crucial sur la précision de cette méthode d'imagerie. On étudiera fluctuations, dont l'origine est semblable à celle des fonctions de Green.

D'autres propriétés des ondes, comme les interférences, sont découplées des propriétés de transport dans la limite classique. Or ces propriétés sont incontournables dans de nombreuses applications, au-delà de la limite classique, elles peuvent influencer les fluctuations. Nous étudierons cette influence. Enfin, on s'intéressera également aux propriétés de la polarisation et de l'équipartition de l'énergie des ondes élastiques, en étudiant comment les fluctuations des différentes polarisations sont reliées entre elles.

Ce travail pourra être prolongé en thèse.

- [1] V. Rossetto, Space-time domain velocity distributions in isotropic radiative transfer in two dimensions, [arXiv:1608.08070](https://arxiv.org/abs/1608.08070) (2016, soumis)
- [2] V. Rossetto, Local time in diffusive media and applications to imaging. [Phys. Rev. E **88** 022103](https://doi.org/10.1103/PhysRevE.88.022103) (2013)
- [3] V. Rossetto, L. Margerin, T. Planès and É. Larose, Locating a weak change using diffuse waves: Theoretical approach and inversion procedure. [J. Appl. Phys. **109**, 034903](https://doi.org/10.1088/0022-3778/109/3/034903) (2011)