Proposition de stage M2

Sujet:	Théorie auto-cohérente de localisation d'Anderson pour les ondes élastiques
Laboratoire d'accueil :	Laboratoire de Physique et Modélisatiodes Milieux Condensés (LPMMC)
Encadrant :	Sergey Skipetrov
Contact :	http://lpmmc.cnrs.fr/skipetrov Sergey.Skipetrov@lpmmc.cnrs.fr, (+33) 4 76 88 74 97

Résumé :

La localisation d'Anderson est un phénomène de blocage de transport ondulatoire (électronique, optique, ou autre) à travers un système désordonné dû aux interférences destructives des ondes diffusées par le désordre [1]. Prédit tout d'abord pour les électrons dans les solides désordonnés [2], la localisation d'Anderson est maintenant en cours d'étude pour d'autres types d'ondes (lumière, son, etc.) [3], ainsi que pour les atomes froids dans les potentiels désordonnés [4].

Des expériences très convaincantes ont été effectuées récemment pour mettre en évidence la transition d'Anderson des vibrations dans les solides désordonnés (ondes élastiques) [3,5,6]. Toutefois, l'interprétation théorique de ces expériences se base sur un modèle scalaire qui néglige la polarisation – transverse ou longitudinale – des ondes élastiques. L'absence d'une théorie vectorielle résulte dans des incohérences lors de l'interprétation des données et empêche la compréhension du rôle des effets de polarisation dans le phénomène de localisation d'Anderson.

Ce stage **théorique** vise à avancer vers l'élaboration d'une théorie vectorielle de localisation. L'idée est d'essayer de généraliser la théorie auto-cohérente existante [7] au cas vectoriel. Le stagiaire va devoir, tout d'abord, se familiariser avec les méthodes diagrammatiques utilisées en physique statistique. Ensuite, la théorie de diffusion des ondes dans les milieux faiblement désordonnés doit être comprise [8]. Et finalement, le but serait de combine l'approximation de diffusion développée dans [8] avec l'approche auto-cohérente de [7].

Le stagiaire devra avoir un gout à la physique fondamentale, avec des compétences surtout en calcul analytique. Un minimum d'expertise en méthodes numériques serait un plus mais n'est pas strictement nécessaire.

Le sujet de ce stage est assez ambitieux et il est souhaitable de poursuivre ce sujet en thèse.

Bibliographie

1. D. Delande *et al.*, La localisation forte d'Anderson, *Images de la Physique 2009*, pp. 70-74
2. P.W. Anderson, Absence of diffusion in certain random lattices, Phys. Rev. **109**, 1492 (1958)
3. S.E. Skipetrov, B.A. van Tiggelen and J.H. Page, La localisation forte d'Anderson des ondes classiques, *Images de la physique 2009*, pp. 75-80
4. A. Aspect *et al.*, Localisation d'Anderson d'atomes ultrafroids, *Images de la physique 2009*, pp. 87-93
5. H. Hu *et al.*, Localization of ultrasound in a three-dimensional elastic network, *Nature Physics* **4**, 945 (2008)
6. A. Aubry *et al.*, Recurrent scattering and memory effect at the Anderson localization transition, *Phys. Rev. Lett.* **112**, 043903 (2014)
7. N. Cherroret and S.E. Skipetrov, Microscopic derivation of self-consistent equations of Anderson localization in a disordered medium of finite size, *Phys. Rev. E* **77,** 046608 (2008)
8. N.P. Tregoures and B.A. van Tiggelen, Generalized diffusion equation for multiple scattered elastic waves, *Waves in Random Media* **12**, 21 (2002)