

Proposition de Stage Master 2/Thèse

Responsable de Stage/Directeur de Thèse

F. Pistolesi,

Laboratoire de Physique et Modélisation de Milieux Condensée, Grenoble

Théorie d'un nano-oscillateur mécanique couplé à un SET supraconducteur

La possibilité de réaliser un système mécanique de taille nanométrique (NEMS) ouvre des perspectives importantes pour la recherche fondamentale et appliquée. Ces systèmes présentent des propriétés très intéressantes. Notamment à cause de leur taille réduite, ils peuvent être utilisés comme dispositifs ultra-sensibles, rapides et à très faible consommation. En particulier, leur fréquence de résonance élevée en fait des candidats de choix pour la première observation d'effets quantiques avec déplacement du centre de masse sur une échelle macroscopique. Le transistor à un électron supraconducteur (SSET) est un dispositif très sensible qui pourrait permettre la détection du mouvement quantique d'un oscillateur nanomécanique. L'expérience menée par le groupe de K. Schwab [A. Naik, O. Buu, M. D. LaHaye, A. D. Armour, A. A. Clerk, M. P. Blencowe, K. C. Schwab, *Nature* **443**, 193 (2006)] s'est rapprochée de cette détection par l'observation de la rétroaction quantique du dispositif de transport (SSET) sur l'oscillateur.

Dans ce stage le candidat étudiera du point de vue théorique le transport dans un SSET couplé à un oscillateur dans des régimes différents, qui n'ont pas été explorés auparavant et qui sont accessibles du point de vue expérimental. Le but du projet est de donner des prédictions précises sur la sensibilité et la rétroaction quantique du dispositif sur l'oscillateur. Le projet est inséré dans une plus ample collaboration avec le groupe de A. D. Armour à Nottingham, Angleterre, financée par EGIDE.

Références récentes liées au projet :

[Self-consistent theory of molecular switching](#)

F. Pistolesi, Ya. M. Blanter, and Ivar Martin, *Phys. Rev. B* **78**, 085127 (2008).

[Coulomb blockade for an oscillating tunnel junction](#)

N. Pauget, F. Pistolesi, and M. Houzet, *Phys. Rev. B* **77**, 235318 (2008).

[Current blockade in classical single-electron nanomechanical resonator](#)

F. Pistolesi and S. Labarthe, *Phys. Rev. B* **76**, 165317 (2007).