

Etude de la susceptibilité magnétique au-delà de la limite quantique des électrons

Sous champ magnétique, les électrons circulent en orbites quantifiées dont la taille diminue au fur et à mesure que le champ magnétique augmente. La limite dite « quantique » est atteinte quand la taille d'une orbite électronique devient plus petite que la longueur d'onde d'électron. Paradoxalement, bien que la nature de l'état fondamental d'un gaz 3D d'électrons soit une question fondamentale, elle n'a été que peu étudiée. L'une des raisons est que pour la plupart des métaux, cette limite quantique est atteinte pour des champs magnétiques très hauts. Néanmoins dans le bismuth, en raison de l'infime concentration des électrons itinérants, la limite quantique est accessible à 9 T quand le champ magnétique est judicieusement orienté. Nous nous intéressons à l'exploration des propriétés électroniques d'un métal tridimensionnel poussé au régime ultra-quantique [1-4]. Ces études ont révélé l'existence d'anomalies inattendues.

Jusqu'à maintenant toutes ces études ont été essentiellement réalisées via des mesures de transport électronique. Aussi dans le cadre de ce stage, nous proposons d'étendre ces recherches à l'étude de susceptibilité magnétique. Dans ce but, nous proposons de développer une expérience de torque, qui permet de mesurer la susceptibilité magnétique transverse. Ces études seront réalisées à basse température (typiquement 1K) et sous champ magnétique (typiquement quelques T). Ce projet devrait permettre le développement d'une sonde thermodynamique pour explorer la physique de la limite quantique dans le graphite et le bismuth.

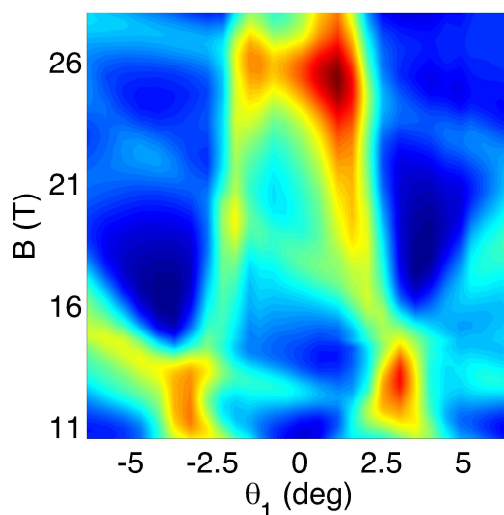
[1] K. Behnia, L. Balicas & Y.Kopelevich, *Science* **317**,1729 (2007)

[2] B. Fauqué, B. Vignolle, C. Proust, J.-P. Issi and K. Behnia, "New J. Phys. **11**, 113012 (2009)

[3] Z. Zhu, H. Yang, B. Fauqué, Y. Kopelevich and K. Behnia", *Nature Physics* **6**, 26 (2010)

[4] H. Yang *et al.*, *Nature Commun.* **1** :47 (2010) .

Fig.1: Carte en couleur de l'intensité du signal Nernst dans le plan (B, θ_1).



Encadrants : Benoit Fauqué, Kamran Behnia

Contact : Benoit Fauqué, tel. : 01 40 79 58 14, benoit.fauque@espci.fr