

Mise en évidence de la singularité du diamagnétisme orbital du Graphène au point de Dirac.

Hélène BOUCHIAT

Affiliation : Laboratoire de Physique des Solides 91405 Orsay
contact : helene.bouchiat@universite-paris-saclay.fr

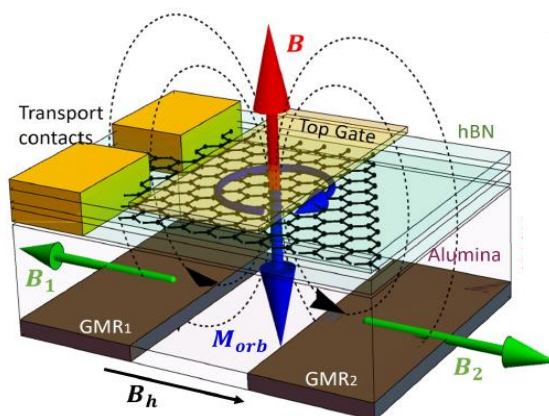
Les propriétés électroniques du graphène ont été explorées de façon intensive ces dernières années par des mesures de transport qui ont pu révéler un grand nombre de propriétés remarquables de sa structure de bande présentant un spectre de Dirac linéaire en vecteur d'onde.

Toutefois le magnétisme orbital du graphène qui constitue une des signatures les plus fondamentales des singularités de la courbure de Berry prédites dans ce matériau n'avait pas encore pu être mesuré à l'échelle d'un feuillet individuel. En particulier la prédiction surprenante de l'existence d'une divergence de la réponse diamagnétique de graphène au point de Dirac (Mc Clure 1956) n'avait jamais pu être testée.

En utilisant un dispositif ultra-sensible basé sur la magnétorésistance géante nous avons mesuré l'aimantation d'un feuillet de graphène unique encapsulé entre des cristaux de nitrure de bore en fonction de son potentiel chimique modulé par une grille électrostatique. Nous avons réussi à mesurer un pic diamagnétique au point de Dirac dont les dépendances en champ magnétique et en température sont en accord avec les prédictions théoriques. Nos mesures ouvrent un nouveau champ d'investigation des courants orbitaux dans le graphène et les matériaux topologiques et offrent un nouvel outil pour explorer les singularités de la phase de Berry ainsi que les nouveaux états électroniques corrélés générés par les effets combinés du des interactions coulombiennes, et effets de contrainte et potentiels de Moiré.

"Detection of graphene's divergent orbital diamagnetism at the Dirac point"

J. Vallejo¹, N.J. Wu, C. Fermon, M. Pannetier-Lecoer, T. Wakamura, K. Watanabe, T. Tanigushi, T. Pellegrin, A. Bernard, S. Daddinounou, V. Bouchiat, S. Guéron, M. Ferrier¹, G. Montambaux and H. Bouchiat
arXiv:2012.05357 to be published in Science



Dispositif permettant la mesure de l'aimantation d'un plan de graphène unique en fonction d'une tension de grille modulant le potentiel chimique.