

Bismuth au-delà de la limite quantique

Kamran Behnia, Benoît Fauqué, Zengwei Zhu & Huan Yang

Laboratoire Photons et Matière (ESPCI- CNRS-UPMC)

Une rare opportunité pour sonder le sort d'un gaz tridimensionnel des électrons confinés à leurs plus bas niveaux de Landau est fournie par le bismuth, élément qui a joué un rôle exceptionnel dans l'Histoire de la physique des métaux. En effet, par suite de la très faible densité de porteurs et contrairement aux autres métaux massifs, les champs magnétiques technologiquement disponibles permettent d'atteindre cette limite quantique dans bismuth. On attend que l'interaction de Coulomb, négligée dans l'image de bandes des métaux, devienne importante dans cette limite avec des conséquences qui sont encore loin d'être comprises.

Nous présentons une étude de l'effet Nernst dépendant de l'angle qui documente les limites de l'image des électrons sans interaction au-delà de la limite quantique. Chaque fois qu'un niveau de Landau traverse le niveau de Fermi, la réponse Nernst présente un pic très raide. Tous ces pics sont résolus par l'expérience et de leur dépendance angulaire complexe est en très bon accord avec la théorie. Au-delà de la limite quantique, nous observons des pics Nernst supplémentaires indiquant une cascade de transitions de phase quantiques non-identifiées.

La génération de ces échelles de champ supplémentaires par les interactions électroniques est l'objet d'une recherche théorique émergente.