

Réponse non linéaire des matériaux topologiques 2D

Louis Nouri

Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine

Récemment, l'étude des phases topologiques de la matière a connu un essor considérable avec la découverte des isolants topologiques 2D et 3D. Ce domaine de recherche s'est développé parallèlement à celui du graphène et des matériaux de Dirac, et a apporté un renouveau à la théorie des structures de bandes électroniques. Ces travaux ont également mis en lumière l'importance de la phase de Berry dans de nombreux domaines dont celui du transport électronique. Nos Travaux partent principalement de l'article de Sodemann et Fu (PRL 115, 216806 (2015)) qui montre une réponse d'ordre 2 proportionnel au dipôle de Berry.

Nous avons montré que dans un modèle de Dirac massif (nitride de Bore ou modèle de Semenov en 2D) les effets de courbure de Berry s'annulent, ils n'y a donc pas de réponse non-linéaire (ni linéaire), pour des raisons de symétries particulières au modèle et cela malgré la brisure de symétrie d'inversion. Une réponse peut être obtenue tiltant le cône le cône de Dirac.

Nous avons étudié un modèle de liaisons fortes en 2D avec une anisotropie. Ce modèle est un simple empilement de chaînes poly-acétylène avec une différence de potentiel sur les atomes voisins permettant d'avoir une courbure de Berry (et donc un dipôle de Berry) non nul. A l'aide de ce modèle, nous avons confirmé le rôle de la courbure de Berry dans l'expression de la vitesse des électrons. Nous avons observé à l'aide de simulations numériques la réponse linéaire et non-linéaire de notre modèle à 2 bandes.