



ID de Contribution: 245

Type: Poster

Etude de semi-métaux topologiques par Spectroscopie Térahertz résolue en temps couplée à une pompe optique

Les semi-métaux de Weyl et de Dirac sont des matériaux abritant des états de la matière appelés états topologiques, états qui sont robustes sous de faibles perturbations car protégés par les symétries au sein de ces matériaux. Cette topologie particulière leur confère diverses propriétés électroniques remarquables, telles qu'une dispersion linéaire au voisinage de leurs points nodaux (point de contact entre la bande de conduction et la bande de valence), une très haute mobilité des porteurs, et des non-linéarités optiques.

Au-delà des aspects fondamentaux soulevés par la structure de ces matériaux, ceux-ci ouvrent également la voie à de nombreuses applications, par exemple dans le domaine de l'optoélectronique avec le développement de photodétecteurs accordables et performants à basse énergie.

Pour rendre ces propriétés pleinement exploitables, l'enjeu est de comprendre précisément la structure de bande et la dynamique des électrons au sein de ces matériaux, et notamment d'identifier les phonons impliqués dans la relaxation et les temps de recombinaison associés.

La spectroscopie térahertz résolue en temps est une technique de mesure encore récente permettant de sonder certaines propriétés intrinsèques des matériaux telles que la conductivité, fréquence plasma, mobilité des porteurs, modes phonons..., qui sont présentes dans la gamme de fréquences du TéraHertz (10^{12} Hz), i.e à des énergies de l'ordre du meV.

Cette technique de mesure peut être couplée à une excitation de pompe optique à 1030 nm, d'une énergie de l'ordre de l'eV, ce qui permet d'étudier le système hors équilibre suite à une excitation interbande. En utilisant la spectroscopie térahertz comme sonde à basse énergie, il devient alors possible d'investiguer les processus de désexcitation intrabandes jusqu'au retour à l'équilibre du système.

Cette technique pompe-sonde permet une mesure des dynamiques ultra-rapides (échelle de la dizaine de femtosecondes) au sein des matériaux : processus de relaxation des porteurs, temps de recombinaison...

Les premiers résultats obtenus avec un tel montage pompe optique –sonde terahertz seront présentés : mise en évidence de la dynamique des porteurs dans le semi-conducteur à faible gap InSb déjà bien connu, mais également premières investigations de la dynamique photo-induite dans le semi-métal de Dirac Cd3As2. Ce semi-métal, prometteur pour des applications à la photodétection, soulève encore certaines questions, notamment concernant une possible anisotropie de sa bande de conduction qui reste à mettre en évidence expérimentalement.

Affiliation de l'auteur principal

Université Paris Cité (MPQ Lab)

Auteurs principaux: IGLESIS, Elodie (Université Paris Cité); ALEKHIN, Alexandr (Université Paris Cité); CAZAYOUS, Maximilien (Université Paris Cité); SACUTO, Alain (Université Paris Cité); GALLAIS, Yann (Université Paris Cité); HOVER, Sarah (Université de Paris)

Orateur: IGLESIS, Elodie (Université Paris Cité)

Classification de Session: Session Poster 2: MC1, MC4, MC8, MC10, MC12, MC14, MC20, MC21, MC23, MC24, MC25, REDP

Classification de thématique: MC21 Matériaux quantiques : des prédictions à l'observation