

SOUTENANCE DE THESE

Duy-Quang TO



Vendredi 11 octobre 2019 à 14h00

Amphi Becquerel

Méthodes k.p avancées pour la spinorbitronique à base de semi-conducteurs

Ce travail de thèse est essentiellement consacré au développement de la théorie de transport tunnel k.p multibandes (14, 30 et 40 bandes) pour une application à la spinorbitronique avec semiconducteur. La spinorbitronique associe généralement les effets de spin et d'orbite, qui par l'intermédiaire du couplage spin-orbite, introduit des propriétés de transport nouvelles comme les effets Hall de spin et les effets tunnel Hall anormal. Celui-ci se caractérise par une déflexion de la trajectoire des porteurs polarisés en spin selon la direction transverse de leur flux. D'autres effets caractéristiques concernent i) les mécanismes de transfert de spin ('spin-transfer' ou 'spin-orbit torque') permettant de commuter une aimantation locale par transfert de moment angulaire, généralisant ainsi les processus de transfert de spin ainsi que ii) la conversion spin-charge aux interfaces médiés par les termes Rashba et/ou Dresselhaus. Dans ce cadre, notre théorie de transport tunnel est adaptable aux hétérostructures semiconductrices, magnétiques ou non, traitant d'une simple interface ou de jonctions tunnel. Elle permet de tenir compte de façon fine des interactions spin-orbite de cœur et d'interface (Rashba, d'interface). Elle utilise de façon générale, l'introduction de bandes hautes supplémentaires, dites fantômes, pour traiter les états spurious inhérents à la théorie k.p multibandes. Outre l'introduction de tels états 'fantômes' ne déformant ni la structure électronique, ni le transport polarisé, notre approche utilise la continuité des composantes des fonctions d'onde à chaque interface ainsi que le raccordement des composantes du courant d'onde selon la symétrie particulière des interfaces en considérant soit 1) la continuité des composantes du courant d'onde (extension de la théorie Ben Daniel Duke), 2) les conditions de raccordement correspondant à une symétrie particulière C_{2v} introduisant un certain mélange trous lourds/trous légers dans la bande de valence (conditions d'Ivchenko) ou 3) une discontinuité des bandes p 'hautes'.

Mots clés: k.p, spinorbitronique, semi-conducteurs

