

Amélioration de la Cohérence Quantique dans le Régime d'Effet Hall Quantique Entier

Cette thèse est consacrée à l'amélioration de la cohérence dans le régime d'effet Hall quantique entier (EHQE) à facteur de remplissage $\nu=2$, obtenu en appliquant un fort champ magnétique perpendiculairement au plan d'un gaz bidimensionnel d'électrons formé à l'interface d'une hétéro-structure semi-conductrice de GaAs/AlGaAs. On obtient alors des conducteurs unidimensionnels chiraux (états de bord) permettant de réaliser l'équivalent électronique de l'interféromètre de Mach-Zehnder (IMZ), pour étudier la cohérence dans ce régime. L'observation inattendue d'une structure périodique en forme de lobes (simples ou multiples) dans la visibilité des interférences en fonction de la tension appliquée en entrée suggère un rôle non négligeable des interactions.

Dans une première partie nous expliquons l'émergence des états de bord dans le régime d'EHQE. Nous faisons ensuite l'état de l'art des connaissances concernant leur cohérence. Puis nous présentons l'IMZ électronique du point de vue expérimental.

Ensuite, nous présentons les résultats expérimentaux, d'abord concernant la visibilité à tension finie: nos mesures confirment une prédiction théorique concernant une transition de phase quantique en fonction de la dilution de l'état de bord qui interfère ; nous ne voyons pas d'effet flagrant de la relaxation en énergie.

Enfin, ayant identifié clairement l'état de bord voisin de celui qui interfère comme limitant la cohérence dans des travaux précédents, nous avons réalisé un nouveau type d'échantillon afin de diminuer son couplage au système. Nous avons augmenté la cohérence de moitié en accord quantitatif avec les travaux précédents du groupe.