

# Soutenances de Thèses 2009

Lundi 19 octobre 2009 à 10h00 Salle des Conseils de l'IPN (Orsay) Bât.100

**Mathias Albert**

## **Superfluidité et localisation quantique dans les condensats de Bose-Einstein unidimensionnels**

Cette thèse présente une étude théorique des propriétés de transport d'un condensat unidimensionnel en présence de désordre. La cohérence de phase et les interactions induisent une compétition entre le caractère superfluide d'un condensat et la suppression du transport par effets d'interférences destructives. En premier lieu, nous avons étudié une configuration expérimentalement pertinente, à savoir les oscillations dipolaires d'un condensat en présence d'impuretés. L'amortissement de celles-ci s'avère n'avoir aucune relation avec la localisation d'Anderson et s'explique en terme d'émission d'excitations élémentaires. Des comparaisons avec des expériences récentes appuient ce scénario général. Ensuite, nous avons étudié la vitesse critique d'un superfluide en présence d'un potentiel désordonné. Un lien explicite avec des problèmes de statistiques de valeurs extrêmes est donné, permettant ainsi de déterminer la distribution de probabilité de la vitesse critique, en accord quantitatif avec des simulations numériques. Nous avons montré d'autre part que la localisation d'Anderson n'est possible que dans un certain régime de paramètres. La longueur de localisation y est affectée par les interactions et les corrélations du potentiel aléatoire. Enfin, nous avons étudié la localisation par un potentiel bichromatique et expliqué celle-ci de manière semi-classique. Nous avons ainsi montré la différence profonde entre celle-ci et celle induite par un potentiel purement aléatoire.

---

Mardi 10 novembre 2009 à 15h Salle des Conseils de l'IPN (Orsay)  
Bât.100

**Brice Chung**

## **Régime fortement corrélé dans des atomes ultra froids en rotation**

Les gaz d'atomes ultra froids font état d'une recherche particulièrement active. Un grand nombre de ces systèmes ont des correspondances avec des systèmes électroniques de matière condensée. Le cas des gaz soumis à une rotation rapide en fait partie car dans une certaine limite, la physique y est analogue à celle de l'effet Hall quantique. Dans ce manuscrit nous analysons le régime fortement corrélé atteint en rotation rapide. Toute la richesse de la physique de l'effet Hall quantique s'y retrouve mêlée aux particularités des systèmes atomiques (interactions modulables, statistiques bosonique et fermionique, etc.). En particulier, nous montrons la formation d'une mer de Fermi alors que le gaz sous jacent est un gaz de bosons dipolaires. Le cas d'une instabilité à la formation de paires de Cooper (état de Moore-Read) y est aussi discuté. Nous analysons les corrélations sur la géométrie sphérique par l'intermédiaire des corrélations densité-densité. Enfin, nous abordons, par le formalisme Hamiltonien de R. Shankar et G. Murthy, le calcul de gaps des principales fractions  $\nu$  pour des interactions dipolaires et discutons de résultats contradictoires.

---

Vendredi 13 novembre 2009 à 10h30 Salle des Conseils de l'IPN (Orsay)  
Bât.100

**Julien Randon-Furling**

## **Statistiques d'extrêmes du mouvement brownien et applications**

Nous montrerons en particulier comment l'étude de distributions relatives au maximum du mouvement brownien linéaire (distribution du maximum lui-même, distribution de son temps d'atteinte) permet d'accéder à des résultats exacts nouveaux

concernant le mouvement brownien plan: les valeurs moyennes du périmètre et de l'aire de l'enveloppe convexe de  $n$  chemins browniens plans.