



CHAIRE D'ATOMES ET RAYONNEMENT

Année académique 2013-2014

Jean DALIBARD, Professeur

Le magnétisme artificiel pour les gaz d'atomes froids

Cours les mercredis à 9h30 (ouverture le 14 mai 2014),
suivi du séminaire à 11h30. Amphithéâtre Marguerite de Navarre.

Cours

Les phénomènes magnétiques jouent un rôle essentiel en physique quantique. Des notions ou des phénomènes aussi variés que l'invariance de jauge, l'effet Hall quantique, le couplage spin-orbite, l'effet Aharonov-Bohm, les isolants topologiques, trouvent leur origine dans l'interaction entre des charges en mouvement et un champ magnétique. L'étude du magnétisme avec des atomes froids constitue donc un volet important du programme général de simulation quantique basé sur ces nouveaux gaz. Mais la neutralité électrique des atomes nécessite de recourir à des « artifices » – par exemple des faisceaux lumineux de fréquences et de directions bien choisies – pour atteindre des situations équivalentes à celles rencontrées pour les fluides d'électrons de la matière ordinaire.

Le cours et les séminaires de cette année feront le point sur cette recherche très active, tant sur le plan théorique qu'expérimental. Nous partirons des éléments clés du magnétisme, comme la force de Lorentz ou la symétrie de jauge. Nous montrerons ensuite comment un champ de rotation ou une phase géométrique, comme la phase de Berry apparaissant dans une transformation adiabatique, permettent de simuler un magnétisme orbital pour des particules neutres. Pour finir, nous donnerons plusieurs exemples de phases de la matière susceptibles d'apparaître sous l'effet de ce magnétisme artificiel, depuis les réseaux de vortex jusqu'à des états fortement corrélés rappelant ceux de l'effet Hall quantique.

Séminaires

- | | |
|--------------|--|
| 14 mai 2014 | Engineering and Probing Topological Bloch Bands with Ultracold Atoms
Immanuel Bloch, Max Planck Garching, LMU, Munich |
| 21 mai 2014 | One, Two, Three, Many: Creating Quantum Systems One Atom at a Time
Selim Jochim, Heidelberg University |
| 28 mai 2014 | Les fibrés et l'effet Hall quantique : introduction au nombre de Chern et aux états topologiques de la matière
Nathan Goldman, Université Libre de Bruxelles, LKB Paris |
| 4 juin 2014 | La topologie dans le laboratoire : comment détecter le nombre de Chern et les phases topologiques dans un gaz d'atomes froids ?
Nathan Goldman, Université Libre de Bruxelles, LKB Paris |
| 11 juin 2014 | Optical Flux Lattices
Nigel Cooper, Cambridge University |
| 18 juin 2014 | Comment court-circuiter l'adiabaticité ?
David Guéry-Odelin, LCAR, Université Paul Sabatier, Toulouse |
| 25 juin 2014 | Synthetic Gauge Fields and Topological Effects in Optics
Iacopo Carusotto, INO-CNR BEC Center, Université de Trente |