



ATOMES ET RAYONNEMENT

Année académique 2012-2013

Pr Jean DALIBARD

Des cages de lumière pour les atomes : la physique des pièges et des réseaux optiques

Cours les vendredis à 9h30.

Séminaire les vendredis à 11h30.

Amphithéâtre Maurice Halbwachs. Ouverture le 17 mai 2013.

Cours

Grâce à la lumière issue de faisceaux lasers, il est possible de créer des « paysages de potentiel » qui permettent de contrôler le mouvement d'atomes préalablement refroidis. Les atomes peuvent rester confinés dans ces cages de lumière pendant de longues durées et leur dynamique y prend des formes très variées, en fonction de la nature du paysage réalisé. Après avoir présenté les principes de base qui régissent le contrôle du mouvement atomique par la lumière, nous nous intéresserons plus particulièrement aux réseaux optiques, c'est-à-dire aux potentiels périodiques créés par une ou plusieurs ondes lumineuses stationnaires.

Le mouvement d'atomes dans un réseau optique présente une analogie profonde avec celui d'électrons dans un cristal ; nous montrerons donc comment lui appliquer les concepts issus de la physique des solides, théorème de Bloch, bandes d'énergies, modèles des liaisons faibles et fortes, etc. Nous discuterons ensuite certaines applications remarquables des réseaux optiques, comme le phénomène de localisation dynamique et les oscillations de Bloch. Nous terminerons le cours de cette année avec quelques illustrations du lien entre phases quantiques, géométrie et topologie dans ces réseaux.

Séminaire

- 17 mai 2013 Les déplacements lumineux : du pompage optique à l'électrodynamique en cavité
Claude COHEN-TANNOUDJI (*Collège de France et Ecole normale supérieure, Laboratoire Kastler Brossel*)
- 24 mai 2013 New concepts for matter wave interferometry: atoms, molecules, clusters, clusters of molecules and nanoparticles
Markus ARNDT (*Université de Vienne, Autriche*)
- 31 mai 2013 Applying the Toolbox of Mesoscopic Physics to Quantum Gases
Tilman ESSLINGER (*ETH Zurich, Suisse*)
Après-midi du vendredi 31 mai : mini-colloque en relation avec le cours
- 07 juin 2013 Un laser aléatoire avec des atomes froids
Robin KAISER (*Institut non-linéaire de Nice*)
- 14 juin 2013 Étude de la transition d'Anderson avec des atomes froids en régime de chaos quantique
Jean-Claude GARREAU (*Laboratoire de Physique des Lasers, Atomes et Molécules, CNRS et Université de Lille*)
- 21 juin 2013 Exploring new interfaces between quantum optics and nanoscience
Mikhail LUKIN (*Harvard University, USA*)