



## CHAIRE DE PHYSIQUE QUANTIQUE

Année académique 2013-2014

Serge HAROCHE, Professeur

# Contrôle de particules quantiques isolées (2) : atomes de Rydberg froids en interaction

Cours les mardis à 9h30 (ouverture le 25 mars 2014),  
suivi du séminaire à 11h. Amphithéâtre Marguerite de Navarre.

## Cours

Le cours de l'année 2012-2013 a décrit des expériences de mesure et de manipulation à l'aide d'atomes de Rydberg de photons piégés dans une cavité. Dans ces études, les atomes très excités servent de sondes et d'outils pour étudier le champ. Le couplage des atomes à la cavité est exploité pour contrôler le champ qu'elle contient, mais aussi pour intriquer les atomes la traversant successivement. Les ordres de grandeur inhabituels des atomes de Rydberg (grande taille et grands dipôles électriques induits notamment) jouent un rôle essentiel dans ces études.

Les atomes de Rydberg sont, depuis une dizaine d'années, étudiés dans un autre contexte pour réaliser des expériences de physique fondamentale. Il ne s'agit plus de coupler ces atomes à des cavités, mais d'exploiter directement le très fort couplage dipôle-dipôle entre atomes de Rydberg pour étudier l'interaction atome-atome ou atome-photons dans des conditions très inhabituelles et pour démontrer des opérations d'information quantique (réalisation de portes logiques couplant des atomes entre eux). Ces expériences utilisent des lasers pour contrôler la position et la vitesse atomique (refroidissement et piégeage optique des atomes). Le cours de cette année se propose de décrire ces expériences sur les « atomes de Rydberg froids » qui constituent un chapitre nouveau et très prometteur dans la physique du contrôle des particules quantiques isolées et des gaz atomiques ultra-froids.

## Séminaires

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 25 mars 2014               | Propagating Photons and Phonons Interacting with Artificial Atoms<br><b>Per Delsing, Chalmers University, Göteborg, Suède</b>                     |
| 1 <sup>er</sup> avril 2014 | How Electrons Catch Ground State Atoms – from Two to Few to Many-Body Physics<br><b>Tilman Pfau, Université de Stuttgart, Allemagne</b>           |
| 8 avril 2014               | Interaction-Enhanced Imaging and Energy Transport in Ultracold Rydberg Gases<br><b>Matthias Weidemüller, Université de Heidelberg, Allemagne</b>  |
| 29 avril 2014              | Manipulating Rydberg Atoms and Molecules in the Gas Phase and Near Surfaces<br><b>Frederick Merkt, École polytechnique de Zurich, ETH, Suisse</b> |
| 6 mai 2014                 | Exciting Physics with Excited Atoms<br><b>Klaus Mølmer, Université de Aarhus, Danemark</b>  |
| 13 mai 2014                | Démonstration de l'effet Zénon dynamique dans un atome de Rydberg<br><b>Sébastien Gleyzes, LKB, ENS et Collège de France</b>                      |