

Séminaire Optique et Applications

Les séminaires ont lieu
sur le campus de Saint Jérôme, Marseille 13ème,
Bâtiment Fresnel
Amphithéâtre Rouard

Mercredi 8/02/2006, 14 heures (Café à partir de 13h30)

Béatrice Chatel

Laboratoire Collisions, Agrégats, Réactivité, CNRS UMR 5589, IRSAMC,
Université Paul Sabatier, TOULOUSE

Manipulation d'atomes par des impulsions lasers mises en forme

Le développement des sources lasers femtoseconde en particulier en terme de durée et de gamme de longueur d'onde permet de multiplier les expériences de manipulation contrôlée de la fonction d'onde de petits systèmes (atomes ou molécules diatomiques). Ces expériences permettent une meilleure compréhension des processus fondamentaux entre impulsions façonnées et systèmes microscopiques. Celle-ci est d'une grande aide lorsqu'on s'intéresse à l'analyse de l'interaction avec des systèmes plus complexes.

De telles expériences cherchent le plus souvent à optimiser l'excitation d'un système quantique ou la création d'un paquet d'onde de structure bien particulière. Ainsi on peut optimiser la dissociation d'une molécule, favoriser une réaction chimique ou même stocker de l'information quantique. Pour ce faire on utilise généralement la technique « pompe-sonde » : une première impulsion initie le processus photoinduit dans le système, la seconde « photographie » l'état d'évolution de ce processus. Les impulsions peuvent être soit simplement limitées par TF, à dérive de fréquence, ou « mises en forme ». Nous insisterons dans l'exposé sur l'intérêt des impulsions façonnées et présenterons le système de mise en forme en phase et en amplitude de haute résolution que nous avons développé.

Après une introduction très générale, nous évoquerons le cas de processus cohérents produits par des impulsions à dérive de fréquence sur un système à deux niveaux. Ainsi nous présenterons quelques résultats observés dans le rubidium, qui ont mis en évidence la présence de transitoires cohérents, lorsque l'impulsion pompe est à dérive de fréquence. Ces transitoires sont dus à la présence d'interférences entre la population transférée à et hors résonance. La population de l'état excité est sondée pendant le passage de l'impulsion pompe, par une impulsion ultra-courte. Diverses études autour de ces transitoires démontrant la richesse des interactions avec des impulsions façonnées seront développées. En particulier nous montrerons qu'il est possible de mesurer la fonction d'onde d'un état quantique pendant l'interaction mais aussi d'utiliser l'atome afin de mesurer la phase et l'amplitude du champ électrique d'excitation.

Enfin quelques considérations et résultats obtenus sur des systèmes simples en utilisant des algorithmes d'optimisation seront discutés.