



Thèse SPAM

Zsolt DIVEKI

Groupe Attophysique



Mardi 13 décembre 2011, 14h00
L'Orme des Merisiers - Amphithéâtre Claude Bloch (bât. 774)

s a c l a y

«Generation and Application of Attosecond Pulses»

Pour suivre les réarrangements électroniques au sein d'une molécule ou au cours de réactions chimiques, il est indispensable de développer un dispositif dont la résolution temporelle est attoseconde (as $1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$). La voie naturelle est de produire des impulsions lumineuses dans cette gamme de durée. Leur fréquence centrale doit alors être dans la gamme UVX et couvrir plusieurs dizaines d'eVs. De plus, ses différentes composantes spectrales doivent être synchronisées. Le processus de génération d'harmoniques d'ordre élevé (GHE) dans les gaz remplit ces exigences. Pendant ce processus, une impulsion laser de haute intensité est focalisée dans un jet de gaz, où son champ électrique courbe la barrière de potentiel d'un atome/molécule et permet l'ionisation tunnel d'un paquet d'ondes électronique (POE). Entraîné par le champ électrique du laser, le POE accélère et acquiert une énergie cinétique élevée. Dans le cas où il repasse au voisinage du coeur ionique, cette énergie cinétique peut être émise sous la forme d'un flash attoseconde de photons UVX. Ces POE explorent la structure et la dynamique de l'ion dans un schéma d'auto-sonde: le POE émis à un instant donné revient lui même ultérieurement sonder l'ion. Plus précisément ce processus d'auto-sonde donne accès à la valeur complexe du dipôle de recombinaison moléculaire (DRM), qui encode structure et dynamique électronique, et à la fonction d'autocorrelation nucléaire, qui encode la dynamique nucléaire. Le dipôle de recombinaison, en rayonnant des harmoniques, encode ces caractéristiques dans l'amplitude, la phase et l'état de polarisation de l'émission harmonique. Grâce à la nature cohérente de la GHE nous pouvons mesurer ces trois paramètres.

L'objectif de ma thèse de doctorat était double. En mettant en oeuvre des techniques avancées de caractérisation de l'amplitude, de la phase et de la polarisation des harmoniques, nous avons dans un premier temps étudié la structure électronique de N_2 et l'ionisation tunnel multi-canaux induite par le laser. Nous avons effectué des reconstructions tomographiques de plusieurs orbitales moléculaires et révélé la vibration nucléaire ultra-rapide dans les différents canaux d'ionisation. Dans un deuxième temps, nous avons étudié la réflectivité et la dispersion de miroirs UVX à compensation de dérive de fréquence, fabriqués sur mesure. Ces miroirs autorisent la mise en forme temporelle d'une impulsion attoseconde, compriment la durée de l'impulsion ou introduisent de la TOD. Nous avons aussi proposé un nouveau façonneur d'impulsions attosecondes.

Comme deux membres du jury de thèse ne parlent pas le français, la présentation sera donné en anglais.

Vous êtes tous cordialement conviés au pot qui suivra

