

Imagerie attoseconde de paquets d'ondes électroniques dans les gaz moléculaires

Spécialité Interaction laser-matière

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil [LIDYL/ATTO](#)

Candidature avant le 30/03/2021

Durée 4 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [SALIERES Pascal](#)

+33 1 69 08 63 39

pascal.salieres@cea.fr

Autre lien <http://attolab.fr/>

Résumé

L'étudiant-e produira des impulsions attosecondes à l'aide d'un laser Titane:Saphir intense. Ces impulsions ultrabrèves seront utilisées pour étudier la dynamique ultrarapide d'ionisation de gaz moléculaires, et en particulier, imager en temps réel l'éjection du paquet d'onde électronique.

Sujet détaillé

Ces dernières années, la génération d'impulsions sub-femtosecondes, dites attosecondes ($1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$), a connu des progrès spectaculaires. Ces impulsions ultrabrèves ouvrent de nouvelles perspectives d'exploration de la matière à une échelle de temps jusqu'alors inaccessible. Leur génération repose sur la forte interaction non linéaire d'impulsions laser infrarouges brèves (~ 20 femtosecondes) et intenses focalisées dans des gaz. On produit ainsi les harmoniques d'ordre élevé de la fréquence fondamentale, sur une large gamme spectrale (160-10 nm) couvrant l'extrême ultraviolet (UVX). Dans le domaine temporel, ce rayonnement cohérent se présente comme un train d'impulsions d'une durée de ~ 100 attosecondes chacune [1]. Pour produire des impulsions attosecondes isolées, il faut réduire la durée des impulsions IR fondamentales à \sim un cycle optique (

Mots clés

Physique attoseconde, optique non linéaire, optique quantique

Compétences

Laser femtoseconde intense, génération d'harmoniques d'ordre élevé, interférométrie optique et quantique, spectrométrie de photons UVX, spectrométrie d'électrons

Logiciels

Labview, Python

Attosecond imaging of electronic wavepackets in molecular gases

Summary

The student will generate attosecond pulses using an intense Titanium:Sapphire laser. These ultrashort pulses will be used to investigate the ultrafast ionization dynamics of molecular gases, and in particular, to image in real time the ejection of electronic wavepackets.

Full description

Recently, the generation of sub-femtosecond pulses, so-called attosecond pulses ($1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$), has made impressive progress. These ultrashort pulses open new perspectives for the exploration of matter at unprecedented timescale. Their generation result from the strong nonlinear interaction of short intense laser pulses (~ 20 femtoseconds) focused in gases. High order harmonics of the fundamental frequency are produced, covering a large spectral bandwidth in the extreme ultraviolet (XUV) range. In the temporal domain, this coherent radiation forms a train of 100-attosecond pulses [1]. The generation of isolated attosecond pulses requires shortening the fundamental laser pulses to single-cycle duration (

Keywords

Attosecond physics, nonlinear optics, quantum optics

Skills

Intense femtosecond laser, high-order harmonic generation, optical and quantum interferometry, spectrometry of XUV photons, electron spectrometry

Softwares

Labview, Python