

Laboratoire : Institut Lumière Matière (ILM)
Responsable du laboratoire : P. Dugourd
Equipe : Structures et dynamiques multi-échelle des édifices moléculaires ([web](#))
Responsables & Encadrant : Eric Constant (CNRS), Vincent Loriot (Mdc), G. Karras (Post-doc) & F. Lépine (CNRS)
Contacts : eric.constant@univ-lyon1.fr

Proposition de sujet de stage pour les étudiants en Master 2 - Année 2016-2017

Génération d'impulsions intenses et de quelques cycles optiques par post compression.

Les lasers délivrant des impulsions de quelques dizaines de femtosecondes ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) sont aujourd'hui très utilisés dans la recherche et l'industrie. Leur faible durée permet d'avoir des impulsions plus courtes que la période rotationnelle et vibrationnelle des molécules ce qui permet de produire et suivre des dynamiques atomiques ultrarapides. L'équipe Structures et dynamiques multi-échelle d'édifices moléculaires de l'ILM est reconnue dans ce domaine à la pointe pour ses études de dynamiques moléculaires résolues en temps.

Pour suivre des dynamiques ultra-rapides, il est nécessaire de disposer d'impulsions femtosecondes plus courtes que la dynamique que l'on veut observer et la résolution temporelle accessible par les approches pompe-sonde est d'autant meilleure que les impulsions laser utilisées sont courtes. La durée minimale des impulsions femtosecondes amplifiées commercialement accessible est d'environ 20-25 fs. Pour franchir cette limite et obtenir des impulsions laser ayant des durées de quelques cycles optiques (impulsions de durée sub 10 fs), nous voulons réaliser un système de post compression d'impulsions par propagation non linéaire en configuration guidée. Cette propagation des impulsions intenses permet d'augmenter la largeur spectrale des impulsions et, après contrôle de leur phase spectrale, nous pouvons obtenir des impulsions énergétiques de quelques cycles optiques.

Par la suite, ces impulsions post comprimées seront utilisées pour générer des impulsions attosecondes ($1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$) XUV par génération d'harmoniques d'ordres élevées. Ces impulsions attosecondes sont aujourd'hui les impulsions lumineuses les plus brèves que l'on sache créer et elles nous permettront d'étudier des dynamiques électroniques intramoléculaires ultrarapides.

Lors de ce stage, l'étudiant(e) sera formé(e) sur les techniques optiques générales, sur l'utilisation de lasers ultracourts intenses, leur contrôle et leur caractérisation.

Ce travail demandera de réaliser le montage expérimental à partir d'un montage existant puis de réaliser des études paramétriques pour optimiser la post compression. De bonnes notions en optique non-linéaire et en programmation serait un plus.

Ce stage pourrait déboucher sur une thèse mais les financements ne sont pas encore assurés. Les étudiants intéressés par ce sujet sont invités à nous contacter pour plus d'information et pour une visite des installations expérimentales de l'équipe.