



## PHYS2700 Physique des interactions laser-atomes-molécules : méthodes expérimentales

[45h] 6 crédits

**Enseignant(s):** Philippe Antoine, Pierre Defrance, Xavier Urbain  
**Langue d'enseignement :** français  
**Niveau :** Second cycle

### Objectifs (en termes de compétences)

**A :** Méthodes expérimentales de l'interaction laser-matière [22.5-0]

Utilisation des lasers intenses et méthodes expérimentales pour l'étude des interactions laser-matière

**B :** Optique corpusculaire [22.5-0]

Introduction aux méthodes de production, de transport et d'analyse de faisceau de particules chargées (non relativistes)

**C :** Méthodes expérimentales des collisions atomiques [22.5-0]

Etude expérimentale des processus collisionnels, particulièrement de ceux intéressant l'astrophysique et la fusion thermonucléaire contrôlée.

### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

**A :** Principe des lasers de haute intensité et impulsions ultra-courtes

Diagnostics, transport et focalisation des faisceaux, y compris les considérations de sécurité

Excitation cohérente d'un faisceau atomique

Ionisation et dissociation multiphotoniques

Génération d'harmoniques, de rayons X et de plasmas

**B :** Principe des modes de production des particules chargées (électrons, positrons, ions)

Principes de base de l'optique corpusculaire, équation générales du mouvement, équations paraxiales et applications aux champs électriques et magnétiques

Notion d'émittance, théorème de Liouville et dérivation de la forme de l'enveloppe d'un faisceau

Familiarisation pratique: manipulation de faisceaux et d'outils de simulation

**C :** Description des processus collisionnels

Section efficace, cinématique, méthodes de détection et de mesure, pièges atomiques

Collisions en présence d'un champ laser

Processus d'intérêt astrophysique et thermonucléaire

### Programmes proposant cette activité

**SC3DA** Diplôme d'études approfondies en sciences