

Interaction Matière Rayonnement

En bref

> **Langue de cours:** Français

Présentation

Prérequis

Cours de Tronc Commun de 1ère année :

-Physique

-Ondes et Signal

Objectifs d'apprentissage

Connaître les concepts et la théorie de base des principaux phénomènes physiques faisant interagir électrons et rayonnement de photons dans la matière. Les illustrer en particulier par le fonctionnement des lasers et leur utilisation pour modifier la matière.

Description du programme

1- Physique atomique (Caroline Champenois, CNRS)

Ce cours exposera les fondements de la structure électronique des atomes dans l'objectif de comprendre les règles qui régissent leurs interactions avec la lumière. Nous justifierons, entre autre, le rôle de la polarisation de la lumière par rapport aux symétries des états atomiques. Nous illustrerons ces concepts par deux applications essentielles du contrôle des atomes par la lumière, le refroidissement laser Doppler et le piège magnéto-optique. Ces techniques sont à la base de toutes les expériences impliquant des atomes froids, qu'ils soient utilisés comme capteurs ou simulateurs quantiques.

Le cours se terminera par une visite des installations de l'équipe Confinement d'Ions et Manipulations Laser au laboratoire PIIM.

2. Lasers et interaction laser / matière (Laurent Gallais, ECM)

Sur les bases du cours précédent nous décrirons les principes de base de la physique des lasers (pompage, émission stimulée, amplification) et aborderons le fonctionnement des systèmes lasers. Nous décrirons les propriétés du rayonnement laser puis nous nous intéresserons à l'interaction de ce rayonnement avec la matière. Nous illustrerons ces interactions par des applications dans les domaines industriels (fabrication additive ou soustractive, traitements thermiques), ou médicaux (traitements cutanés, chirurgie ophtalmique). Le cours se terminera par une mise en pratique sur un TP numérique réalisé à l'aide du logiciel COMSOL Multiphysics.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

- Comprendre les fondements de la structure électronique des atomes et les règles qui régissent leurs interactions avec la lumière
- Comprendre les principes de base de la physique des lasers, notamment le pompage, l'émission stimulée et l'amplification, ainsi que le fonctionnement des systèmes lasers.
- Connaître les propriétés du rayonnement laser et comprendre son interaction avec la matière,
- Avoir une vision des enjeux scientifiques et des applications dans le domaine
- Savoir mettre en équation et résoudre un problème simple

Modalité de contrôle des connaissances

Examen final (75%) et Travail en Autonomie (25%)

Equipe pédagogique

Caroline Champenois, Laurent Gallais

Objectif de Développement Durable



Accès à des emplois décents



Egalité entre les sexes



Accès à une éducation de qualité

Total des heures

CM	Cours Magistral	22h	30h
TD	Travaux Dirigés	4h	
TP	Travaux Pratiques	4h	

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Laurent Gallais-During

✉ laurent.gallais@centrale-med.fr