



# Laser, interaction laser-matière







#### En bref

- > Langue(s) d'enseignement: Français
- > Ouvert aux étudiants en échange: Oui

# Présentation

### Description

Cet enseignement aborde : Faisceaux gaussiens: mode fondamental, modes d'Hermite-Gauss, modes de Laguerre-Gauss; Propagation d'un faisceau gaussien: loi ABCD pour les faisceaux gaussiens, focalisation d'un faisceau par une lentille; İntroduction matière-rayonnement; Equations de Maxwell-Bloch: régime stationnaire du laser, lien avec les équations de bilan; Forme de raie: élargissement homogène, élargissement inhomogène; lasers multimodes longitudinaux; Lasers impulsionnels: régime déclenché, régime à synchronisation de modes.

## Heures d'enseignement

CM	Cours magistral	17h
TD	Travaux dirigés	8h
TP	Travaux pratique	3h

## Pré-requis obligatoires

#### Notions et contenus :

- notions en mathématiques (calcul matriciel, équations différentielles d'ordre 1 et d'ordre 2, polynômes d'Hermite, polynômes de Laguerre).
- notions de M1 PSi en ondes et propagation guidée.
- notions de M1 PSi en optique non linéaire.
- notions de M1 PSİ en optoélectronique.







#### Compétences:

- Être capable de calculer et diagonaliser les matrices, de résoudre les équations différentielles et de manipuler les polynômes d'Hermite et de Laguerre
- Savoir calculer les modes de propagation et la fréquence de coupure dans un guide d'onde.
- Connaître les coefficients et paramètres associées à une interaction non linéaire.
- Savoir les phénomènes physiques pour réaliser de la modulation optique.

### Compétences visées

- Distinguer les différents phénomènes engendrés dans les matériaux par une irradiation laser (absorption, émission spontanée, émission stimulée).
- Connaître les modes de la cavité résonnante.
- Savoir la condition de stabilité de la cavité laser.
- Savoir les mécanismes d'élargissement de raie.
- Faire la déférence entre l'élargissement homogène et l'élargissement inhomogène.
- Comprendre l'intérêt de pompage dans la réalisation de l'inversion de population.
- Savoir les phénomènes de saturation liés à l'absorption et au gain.
- Savoir calculer les équations cinétiques pour un système à 3 niveaux et un système à 4 niveaux d'énergie.
- Savoir calculer le nombre de photons dû à la perturbation de l'état stationnaire en régime transitoire.
- Connaître le principe d'un laser déclenché.
- Savoir comment réaliser un laser déclenché via un absorbant saturable réel ou artificiel.
- Savoir ce que c'est un laser à modes synchronisés.
- Savoir les conditions à réaliser pour obtenir un laser verrouillé en phase.

# infos pratiques

Lieu(x)

Angers

### Campus

> Campus Belle-beille

