

Laser, interaction laser-matière



Niveau
d'étude
BAC +5 /
master



ECTS
2 crédits



Composante
Faculté des
sciences

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 ; Introduction 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	4,5h

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 MI PSi en ondes et propagation guidée.
- notions de MI PSi en optique non linéaire.
- notions de MI PSi 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 différence 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