

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 ; 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 impulsionsnels : régime déclenché, régime à synchronisation de modes.

Objectifs

- * 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.

Pré-requis obligatoires

- 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.
- 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.

Liste des enseignements

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Laser, interaction laser-matière	Matière	17h	8h	3h	