

M1 - Fiche descriptive de l'UE : Lasers et Photonique

Année 2024-2025

Intitulé de l'UE : Lasers et Photonique	Code Apogée UE : MU4PY227
	Nombre d'ECTS : 3
Responsable de l'UE :	Nom : GIGAN Sylvain Adresse : Tél : Courriel : sylvain.gigan@sorbonne-universite.fr
Volumes horaires globaux :	30h (15h CM, 12h TD + 3h Séminaires)
Période où l'enseignement est proposé :	S2
Localisation des enseignements	Campus Pierre et Marie Curie (Jussieu)
Objectifs :	Cette UE a pour but d'introduire les concepts fondamentaux et des exemples clefs de l'optique moderne, en particulier les bases du laser (continu ou impulsif) et de leur utilisation en photonique, avec quelques applications importantes en interaction lumière-matière, imagerie, mesures de haute sensibilité, et communications. Elle peut servir de première introduction avant de continuer sur un M2 axé sur l'optique, mais aussi permettre d'acquérir des bases utiles pour tout M2 où l'optique joue un rôle.
Pré requis :	Cette UE n'a pas de pré-requis en optique, mais nécessite d'avoir bien assimilé les concepts de Physique Quantique et d' Electromagnétisme de licence, ainsi qu'une des UE de Mécanique quantique du 1 ^{er} semestre de M1. Elle est conseillée en parallèle de l'UE Physique Atomique et Moléculaire.
Thèmes abordés / Notions et contenus :	<ul style="list-style-type: none"> -Bases de l'optique quantique : états cohérents, fluctuations du vide. -Interaction de la lumière avec un système à deux niveaux : modèle semi-classique émission spontanée et stimulée. -Bases de l'effet laser : Système à 3 niveaux, équation des populations, amplification, régime stationnaire. - Propriétés des faisceaux lasers : cohérence spatiale, temporelle, modes longitudinaux et transverses, faisceaux Gaussiens. -Principe des lasers impulsifs et de l'Optique de Fourier temporelle. -Optique de Fourier Spatiale : filtrage et holographie. -Quelques applications modernes en photonique parmi: lasers à fibre et diodes laser, façonnage d'impulsions ultrabrèves et interactions avec la matière, dispositifs pompe-sonde, interférométrie, microscopie non-linéaire.
Compétences attendues à la fin de l'UE :	L'UE vise à acquérir les outils essentiels de la physique de l'optique quantique, des lasers et de leur utilisation, permettant d'appréhender les applications les plus modernes de l'optique et de la photonique, qui constitue un outil essentiel en recherche fondamentale, et une brique technologique essentielle du monde moderne.
Ouvrages de référence :	« Introduction aux lasers et à l'optique quantique » Grynberg, Aspect, Fabre (Ellipse) « Opto-électronique » Rosencher, Vinter (Dunod)
Modalités d'évaluation :	Une note sur 100 donnée par la moyenne de 2 épreuves écrites organisées au cours du semestre.
Barèmes (Apogée) :	Une seule note sur 100