

Master Lumière, Matière, Interactions

	Optomécanique et nanomécanique quantiques	Semestre 1
--	--	------------

Enseignant(s) :	Pierre-François Cohadon (LKB) et Samuel Deléglise (LKB)	
Type enseignement	30 h CM 15 h TD 15 h	3 ECTS

Objectifs du cours:

Le cours vise à introduire les domaines en plein essor de l'optomécanique et de la nanomécanique qui se sont récemment fortement rapprochés et couvrent à la fois les domaines de l'optique quantique et de la physique de la matière condensée.

Pré-requis

Mécanique quantique, niveau M1
Cours d'optique quantique du tronc commun du M2

Contenu du cours

Après deux cours consacrés à une introduction générale du sujet, on traitera notamment :

- ▶ les limites quantiques dans les mesures interférométriques (avec des applications aux interféromètres gravitationnels, mais aussi à des expériences table-top)
- ▶ les mesures de force avec des résonateurs nanomécaniques (microscopie à force atomique, mesures de masse avec des nanotubes ou du graphène...)
- ▶ les signatures quantiques du mouvement de résonateurs mécaniques près de leur état quantique fondamental
- ▶ les systèmes quantiques hybrides (résonateurs mécaniques couplés à des atomes ou à des centres NV...)
- ▶ les applications en information quantique, notamment la transduction optique <---> microondes au niveau quantique en utilisant le couplage par pression de radiation
- ▶ les tests sur les fondements de la mécanique quantique (décohérence d'objets massifs...)

Bibliographie

Introduction to quantum noise, measurement, and application

A.A. Clerk, M.H. Devoret, S.M. Girvin, F. Marquardt and R.J. Schoelkopf
Rev. Mod. Phys. 82, 1155 (2010)

Cavity optomechanics

Markus Aspelmeyer, Tobias J. Kippenberg, and Florian Marquardt
Rev. Mod. Phys. 86, 1391 (2014)

Modalités d'évaluation

Examen écrit le 29 mars, de 14h à 17h en salle 13-23 210 (campus UPMC)