

Département de physique – Comité des études

Plan cadre

PHY 3320 — Optique quantique (3 crédits)

Description du guichet étudiant : Traitement semi-quantique de l'interaction lumière-matière. Quantification du champ électromagnétique. États non-classiques de la lumière. Introduction à l'électrodynamique quantique en cavité.

- **Traitement semi-classique de l'interaction lumière-matière** : Émission spontanée, émission stimulée et absorption; oscillations de Rabi et contrôle optique d'un qubit; principe de base du laser
- **Quantification du champ électromagnétique** : Méthode pour quantifier le champ électromagnétique et conséquences (fluctuations du vide, décalage de Lamb, effet Casimir...)
- **États quantiques de la lumière** : États de Fock, états cohérents, états comprimés, états intriqués, paradoxe EPR. Propriétés statistiques quantiques (fluctuations), diagrammes de quadratures et fonctions de corrélation aux 1^{er} et 2^e ordres.
- **Éléments d'optique non-linéaire** : Processus paramétriques, génération d'états comprimés, génération d'états intriqués
- **Détection d'états quantiques** : Description quantique de lames séparatrices et de l'interféromètre Mach-Zender. Techniques Hanbury-Brown-Twiss, homodyne, Hong-Ou-Mandel.
- **Introduction à l'électrodynamique quantique en cavité** : Hamiltonien Jaynes-Cumming, régime de couplage fort, effet Purcell, approximations de Markov et Weisskopf.