

PHY 3040 – LABORATOIRE D’OPTIQUE – AUTOMNE 2024
Faculté des Arts et des Sciences – Département de Physique
PLAN DE COURS

Nombre de crédits : 3

Horaire : Section A, Jeudi de 8h30 à 11h30
Section B, Lundi de 8h30 à 11h30

Locaux : B-1431 et B-1451 Pavillon des Sc. MIL

Professeurs : Andrea Bianchi (B-4421 MIL ; andrea.bianchi@umontreal.ca)
Vlad-Alexandru Dragomir (B-1455 MIL ; vlad-alexandru.dragomir@umontreal.ca)

Auxiliaires : Mathieu Desmarais (mathieu.desmarais.1@umontreal.ca)
Arthur Dupré (arthur.dupre@umontreal.ca)

Buts et déroulement du cours

Lors de ce troisième et dernier cours de physique expérimentale du programme de baccalauréat, une plus grande autonomie vous est accordée et on cherche à développer votre débrouillardise, votre créativité et votre initiative. En outre, les objectifs de chaque expérience vous seront communiqués clairement, mais la démarche expérimentale à suivre et l’analyse des résultats à faire ne vous seront pas expliquées en détail : c’est à vous de les déterminer et d’aller chercher l’information nécessaire. Bien sûr, les professeurs et auxiliaires sont disponibles pour répondre à toutes vos questions. De plus, pour parvenir à compléter les expériences, vous aurez vraisemblablement à y travailler par vous-même, sans supervision, en dehors des périodes de laboratoire données ci-haut. Finalement, pour chaque expérience, vous aurez à concevoir et réaliser une manipulation ou une analyse originale visant à atteindre un objectif supplémentaire que vous aurez établi par vous-même. Voilà autant d’occasions pour vous de démontrer votre ingéniosité, votre débrouillardise, votre créativité et votre initiative. Le cours vise aussi à consolider vos acquis en matière de prise et d’analyse de mesures et d’interprétation des résultats. Enfin, le cours a comme objectif important de développer vos habiletés d’écriture scientifique.

Le cours comporte les différentes expériences décrites plus bas. Par équipe de deux, les étudiants devront effectuer les cinq expériences qui leur seront attribuées lors de la première semaine du cours. Chaque expérience s’effectue sur une période de deux semaines consécutives.

Évaluation

Pour chaque expérience effectuée, chaque étudiant doit rédiger, **de façon individuelle**, un rapport de laboratoire sous forme d’un article scientifique qui est accompagné par un fichier Jupyter de l’analyse des données. Des directives plus détaillées et un barème de correction vous seront fournis

sur le site Studium du cours. L'évaluation sera basée sur les rapports de laboratoire et votre code, qui compteront chacun pour environ 20% de la note finale (note : puisque tous les étudiants ne font pas les mêmes expériences et que les différentes expériences ne sont pas toutes corrigées par les mêmes personnes, les professeurs se gardent le droit de modifier la pondération relative des différentes expériences pour le calcul de la note finale, de façon à rendre l'évaluation la plus équitable possible pour tous).

Matériel

Aucun achat de livre de référence n'est requis. Des notes de laboratoire sont fournies pour chaque expérience sur le site Studium du cours (en format PDF).

Expériences disponibles

Absorption (ABS)

Mesure de la transmittance et de la réflectance dans le visible et le proche infrarouge de filtres interférentiels et de semi-conducteurs.

Cohérence de faisceaux optiques (COH)

Longueur de cohérence de sources monochromatique, bichromatique et à large bande ; indice de réfraction de quelques gaz.

Rotation de Faraday (FAR)

Observation de la rotation du plan de polarisation de la lumière sous l'influence d'un champ magnétique et mesure de la constante de Verdet d'un échantillon de verre ou de liquide.

Faisceaux gaussiens (FGA)

Caractérisation d'un faisceau laser après propagation au travers divers éléments optiques.

Fibres optiques (FOP)

Clivage, alignement et caractérisation de fibres optiques monomodes et multimodes.

Optique non-linéaire (ONL)

Étude d'une cavité laser et du doublage de fréquence.

Photons intriqués (PIN)

Étude du phénomène d'intrication quantique et de non-localité par l'observation de la coïncidence de la polarisation d'une paire de photons émis lors de la conversion paramétrique descendante d'un photon de plus haute énergie.

Diffusion Raman (RAM)

Détermination de l'énergie des phonons optiques de trois différents cristaux.

Effet Zeeman (ZEE)

Effet d'un champ magnétique sur l'énergie de deux des raies d'émission du Hg ; détermination du magnéton de Bohr.