

Baccalauréat en physique
Travaux Pratiques II
www.usherbrooke.ca/moodle2-cours/

Cours		Professeur	
Titre :	Travaux Pratiques II	Nom :	Michel.Pioro-Ladrière
Sigle :	PHQ 360	Bureau :	D2-1117
Crédits :	3		
Travail personnel :	5 heures/sem.	courriel :	michel.pioro-ladriere@usherbrooke.ca
Place du cours dans le programme		Chargés d'expériences	
Type de cours :	obligatoire	Nom :	Marie-Eve Boulanger
Cours préalables : PHQ 260,	45 crédits	Bureau :	D2-1108
Cours partagé : PHQ 460		courriel :	Marie-Eve.Boulanger2@USherbrooke.ca
		Nom :	Marc-Antoine Genest
		Bureau :	D2-0031
		courriel :	Marc-Antoine.Genest@USherbrooke.ca
Coordonnateur de laboratoire		Technicien	
Nom :	Guy Bernier	Nom :	Stéphane Pelletier
Bureau :	D2-2050-1	Bureau :	D2-2050-2
Horaire		Disponibilités	
Mercredi :	13h30 à 16h20	Sur rendez-vous, le vendredi	
Jeudi :	13h30 à 16h20		
Local :	D2-2066		

1 Mise en contexte

Les cours de travaux pratiques II (PHQ 360) et III (PHQ 460) permettent aux étudiant(e)s de s'initier aux différentes techniques expérimentales utilisées en physique. Cette initiation se fait à travers l'étude de phénomènes touchant les grands domaines de la physique, tels que : la physique nucléaire, la physique du solide, la physique atomique, l'optique, la physique des gaz et la physique des ondes. Cet apprentissage est considéré comme essentiel afin que la formation du ou de la futur(e) physicien(ne) soit aussi complète sur le plan pratique que sur le plan théorique. Les travaux pratiques permettent aussi à l'étudiant(e) de développer son intuition face aux différents phénomènes qui lui sont présentés et de faire le lien avec les notions théoriques vues dans les autres cours. En plus d'acquérir de nouvelles connaissances pratiques, les étudiant(e)s sont amené(e)s à développer leur

autonomie face à une problématique donnée, leur esprit d'analyse et leur sens critique. Au cours des séances de laboratoire, les étudiant(e)s auront à démontrer qu'ils ou elles maîtrisent les connaissances pratiques apprises dans le cours Travaux Pratiques I (PHQ 260).

Au total, quatorze expériences sont proposées aux étudiant(e)s. Ils ou elles en réalisent la moitié dans le cadre du cours PHQ 360 et l'autre moitié dans le cadre du cours PHQ 460.

2 Méthode pédagogique

1. Expérimentation en laboratoire ;
2. Interaction enseignant(e)-étudiant(e) durant l'expérimentation.

Le professeur ou le(la) moniteur(trice) explique aux étudiant(e)s le principe de fonctionnement des instruments à utiliser, leurs limitations ainsi que les précautions à prendre lors de la manipulation. L'enseignant(e) doit également expliquer les notions avancées de physique qui sont nécessaires à la compréhension de l'expérience. En contrepartie, les étudiant(e)s doivent répondre aux questions de l'enseignant(e) 1) en démontrant qu'ils ou elles ont maîtrisé les connaissances pratiques apprises en Travaux Pratiques I, 2) en énonçant clairement les buts de l'expérience et les procédures à suivre pour y arriver et 3) en expliquant les résultats expérimentaux qu'ils ou elles obtiennent.

3 Sommaire et objectifs

Le cours PHQ 360 vise à développer les habiletés nécessaires à l'étude en laboratoire de systèmes physiques et à l'analyse de résultats expérimentaux.

Pour atteindre l'objectif général du cours PHQ 360, l'étudiant(e) devrait être capable, à la fin du cours :

- d'utiliser un montage où s'agencent plusieurs éléments en comprenant le rôle et l'effet de chacun de ceux-ci sur la mesure effectuée ;
- d'identifier les limites d'un montage et ses causes d'erreurs et, à la lumière de celles-ci, déterminer dans quelle mesure ce montage lui permet de répondre à ce qui lui est demandé dans le texte accompagnant l'expérience ;
- de résumer les résultats obtenus d'une manière claire et concise ;
- d'analyser et critiquer ces résultats en mettant l'accent sur le degré d'adéquation entre les objectifs fixés et les moyens disponibles pour les atteindre.

Les objectifs spécifiques à chaque expérience du cours sont détaillés ci-dessous.

Écoulement des gaz.

OBJECTIFS : Vérifier la loi de l'écoulement des gaz en régime visqueux ; prendre connaissance du régime d'écoulement moléculaire ; trouver les conditions expérimentales permettant d'observer le régime d'écoulement moléculaire ; résumer les résultats obtenus

sous forme d'un exposé oral.

Effet photoélectrique.

OBJECTIFS : Mettre en évidence la nature quantique de la lumière; mesurer la constante de Planck; déterminer le travail d'extraction de la plaque d'un photodétecteur.

Programmation Labview.

OBJECTIFS : Être capable d'utiliser le langage de programmation Labview; réaliser un programme d'acquisition de données.

Détermination du rapport e/m .

OBJECTIFS : Déterminer le rapport de la charge de l'électron sur sa masse, e/m ; étudier le mouvement cyclotron.

Modes de vibrations des réseaux.

OBJECTIFS : Mesurer les fréquences propres d'une chaîne d'oscillateurs couplés; tracer la relation de dispersion du système; décrire le mouvement des masses pour chacun des modes de vibrations.

Ligne à transmission.

OBJECTIFS : Mesurer le coefficient d'atténuation et la vitesse de propagation d'impulsions électriques dans des lignes à transmission discrètes et continues; observer l'effet de discontinuités sur la réflexion et la transmission de signaux dans ces lignes; expliquer qualitativement les déformations des impulsions.

Radioactivité.

OBJECTIFS : Déterminer l'activité d'une source de radium; Déterminer la plage de fonctionnement d'un compteur Geiger; Vérifier la loi de variation de l'intensité d'une source en fonction de la distance d'observation; Déterminer le taux d'absorption des rayonnements α et β de divers matériaux; Vérifier la loi statistique de désintégration nucléaire.

4 Évaluation

L'évaluation est de type sommatif et basée sur les résultats obtenus par l'étudiant(e) dans l'ensemble des expériences réalisées. Un aspect formatif est assuré par les interactions fréquentes entre les enseignant(e)s et les étudiant(e)s au laboratoire de même que par l'intermédiaire de retours commentés sur les rapports remis par les étudiant(e)s et la note qu'ils ou elles ont obtenue pour chacune des expériences.

4.1 Moyens d'évaluation et pondération

- comportement en classe, incluant ponctualité, vérification de la préparation personnelle de l'expérience et participation à l'expérience (10% de la note finale);
- rétroaction sur les résultats obtenus (10% de la note finale);
- quatre rapports de laboratoire (50% de la note finale);
- deux exposés oraux (20% de la note finale);
- un programme d'acquisition (10% de la note finale).

4.2 Préparation des expériences

Avant son arrivée au laboratoire, l'étudiant(e) doit avoir lu les notes fournies concernant la manipulation à effectuer et avoir compris ce qu'il a à faire. L'étudiant(e) doit démontrer la qualité de sa préparation en sachant énoncer clairement les buts de l'expérience et en répondant correctement aux questions qui lui sont posées oralement pendant la séance de laboratoire. Les protocoles expérimentaux (© Guy Bernier) peuvent être téléchargés à l'adresse <http://tp.physique.usherbrooke.ca/index.php/experiences/tp2-3> (CIP et mot de passe requis).

4.3 Rétroaction sur les résultats obtenus

Durant les expériences, l'équipe doit expliquer à l'enseignant(e) les résultats obtenus à l'aide des graphiques et des tableaux qu'elle compte présenter dans son rapport.

4.4 Rapport

Il s'agit d'un rapport court (5 pages maximum), rédigé en équipe et en conformité avec le protocole établi, où l'étudiant doit démontrer sa compréhension de l'expérience. Les étudiant(e)s doivent suivre attentivement les consignes énoncées dans le document intitulé : «Aide pour la rédaction du rapport de laboratoire».

La exigences finales de chaque rapport sont à la discrétion du moniteur. Par contre, les grandes lignes de la pondération sont

- Buts et conclusions : 1/20
- Introduction et théorie : 1/20
- Procédure expérimentale : 1/20
- Structure, concision, clarté des explications, orthographe, grammaire : 2/20
- Présentation des données expérimentales, graphiques, résultats et calculs : 5/20
- Analyse des résultats et réponses aux questions : 10/20

4.5 Exposé oral

Les comptes rendus des expériences sur l'écoulement des gaz et les lignes à transmission se font sous forme d'un exposé oral présenté en équipe au professeur et au coordonnateur de laboratoire.

4.6 Moments prévus pour l'évaluation

L'étudiant(e) est évalué(e) à chaque semaine pour sa préparation et son travail au laboratoire. L'évaluation de son rapport de laboratoire est effectuée au maximum une semaine après la remise de celui-ci.

Note : En cas de circonstances extraordinaires au-delà du contrôle de l'Université et sur décision de celle-ci, l'évaluation des apprentissages dans ce cours est sujette à changement.

5 Règles générales

1. La présence au laboratoire de travaux pratiques de tous les membres d'une équipe est obligatoire, durant toute la période de prise des mesures. Ceci est valable pour chacune des expériences prévues au calendrier. Dans le cas d'une absence non justifiée à une séance de laboratoire, une note de zéro sera accordée pour l'expérience concernée. Dans le cas d'une absence justifiée d'un des membres de l'équipe à une séance de laboratoire, il sera possible de planifier avec le professeur une autre date pour la reprise de cette activité.
2. Le rapport de laboratoire d'une expérience donnée doit être remis au **début de la première séance de laboratoire suivant l'expérience**. Si le rapport n'est pas remis au moniteur à ce moment, un point sur dix sera retranché de la note. Un demi point sur dix sera également retranché de la note pour chaque journée additionnelle de retard.
3. Seules des raisons exceptionnelles seront acceptées pour un délai dans la remise du rapport (par exemple, pour cause de maladie). La raison devra être expliquée au professeur, avec preuve(s) à l'appui (comme un billet du médecin).
4. La correction des rapports devra être révisée en compagnie du responsable de l'expérience concernée durant les heures normales de cours. Vous ne pourrez pas

conserver ou photocopier le rapport incluant ses corrections. Vous pourrez récupérer vos rapports à la fin de votre baccalauréat, si vous le désirez.

5. Vous devez bien suivre les consignes de sécurité inscrites dans les guides - vous pourriez être questionnés sur ce sujet pour vérifier votre préparation. En cas d'incertitude sur les manipulations à faire, n'hésitez pas à recourir aux moniteurs et au professeur. Vous ne serez JAMAIS pénalisés pour ceci.
6. Chaque étudiant(e) est libre, mais fortement encouragé(e), de rédiger son propre cahier de laboratoire.
7. Un maximum de 10% des points pourra être retranché de la note d'un compte rendu si la qualité du français laisse à désirer.

6 Activités et charge de travail hebdomadaire

Le cours requiert chaque semaine environ 10 heures de travail réparties comme suit :

Travail en laboratoire 4-5 heures/semaine	Travail personnel 5-6 heures/semaine
Expérimentation	Préparation des expériences
Réalisation des graphiques et des tableaux	Traitement des données
Rétroaction sur les résultats	Rédaction des rapports

7 Matériel didactique

Des notes de cours et autres documents utiles sont disponibles sur le site internet du cours. Aucun autre manuel n'est obligatoire.