



Programme : Baccalauréat en enseignement au secondaire

## **PHQ 111 La physique dans notre environnement**

<b>COURS</b>	
Titre:	physique dans notre environnement
Sigle:	PHQ 111
Crédits:	3
Travail au laboratoire:	4 heures/semaine
Travail personnel:	5 heures/semaine
Session:	1

<b>Chargé de cours</b>	
Nom:	Guy Bernier
Bureau:	2066-2
Tél. :	61069
Disponibilité:	tous les jours de 9:00 à 16 :30
courriel :	Guy.Bernier@Usherbrooke.ca

<b>PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME DE B.E.S.</b>	
Type de cours:	Obligatoire
Cours préalable:	aucun
Cours concomitant:	aucun

*Dans le présent document, le genre masculin est utilisé au sens neutre et désigne autant les femmes que les hommes.*

## **MISE EN CONTEXTE DU COURS**

Le cours de laboratoire PHQ 111 est un cours obligatoire pour les étudiants inscrits au programme de B.E.S. profil sciences et technologies. Ce cours leur permet de s'initier à l'instrumentation de même qu'aux différentes techniques expérimentales utilisées en physique. Cette initiation se fait à travers l'étude des circuits électriques en courant continu et en courant alternatif de même que par la réalisation d'expériences touchant les grands domaines de la physique, tels que : la physique nucléaire, la physique du solide, l'optique, la mécanique, la thermodynamique. Toutes ces expériences visent à consolider les connaissances acquises précédemment concernant le mouvement et l'énergie sous ses formes diverses. Cet apprentissage expérimental est considéré comme essentiel afin que la formation des futurs enseignants soit aussi complète sur le plan pratique que sur le plan théorique. On se propose de les sensibiliser aux relations sciences-technologie-société, comme ils seront appelés à le faire avec les élèves du secondaire. Ce cours leur permet aussi de développer leur intuition face aux différents phénomènes qui leur sont présentés et de faire le lien avec les notions théoriques vues dans les autres cours. Au total, sept expériences leur sont proposées.

## **OBJECTIFS GÉNÉRAUX**

Le cours PHQ 111 vise à développer chez les futurs enseignants les habiletés nécessaires pour les manipulations d'appareils de base de la physique. Ils seront en mesure d'expliquer le mouvement des corps sous l'action de forces mécaniques, électriques et magnétiques. Ce cours vise également à développer l'intuition physique de phénomènes impliquant la transformation d'énergie. Il permet également d'acquérir les bases de la démarche scientifique pour être capable de la transmettre aux élèves du niveau secondaire.

## **OBJECTIFS SPÉCIFIQUES**

À la fin du cours PHQ 111, et pour atteindre l'objectif général, les futurs enseignants devraient être capables de:

- utiliser un montage où s'agencent plusieurs éléments en comprenant le rôle et l'effet de chacun de ceux-ci sur la mesure effectuée;
- utiliser les concepts de masse, énergie, quantité de mouvement pour expliquer les phénomènes physiques étudiés en laboratoire;

- identifier les limites d'un montage, les causes d'erreurs et, de cela, déterminer dans quelle mesure ce montage lui permet de répondre à ce qui lui est demandé dans le texte accompagnant l'expérience;
- résumer, sous forme de compte rendu, les résultats obtenus d'une manière claire et concise;
- 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;
- identifier des technologies actuelles qui utilisent des principes physiques de base.

## PLAN DE LA MATIÈRE

On dresse ici une brève description des sept expériences offertes. Une séance de quatre heures est allouée à chaque semaine pour la réalisation de chacune de celles-ci.

N.B. Les objectifs spécifiques relatifs à l'analyse et à la critique des résultats expérimentaux sont sous-entendus pour chacune des expériences apparaissant dans les tableaux suivants.

### Liste des expériences

Durée (sem.)	Titre de l'expérience	Contenu	Objectifs spécifiques
1	<b>CIRCUITS DC</b>	-Appareils de mesure -Diviseur de potentiel -Circuits équivalents -Pont de Wheatstone	-Utiliser les circuits équivalents pour simplifier des circuits plus complexes -Vérifier le fonctionnement d'un diviseur de potentiel -Déterminer la résistance interne d'un voltmètre -Mesurer précisément une résistance à l'aide d'un pont de Wheatstone
1	<b>CIRCUITS AC</b> (faite en démonstration)	-induction -transformateurs -Mise à la terre	-Démontrer l'effet d'induction -Mettre en évidence le concept de mise à la terre
1	<b>CHALEUR SPÉCIFIQUE</b>	-Chaleur de vaporisation -Chaleur spécifique -Thermodynamique	-Mesurer la chaleur de vaporisation de l'azote -Mesurer la chaleur spécifique de quelques matériaux à basse et à haute température
1	<b>RADIOACTIVITÉ</b>	-Désintégration -Demi-vie -Activité et doses -Détection de radiation	-Déterminer l'activité d'une source radioactive -Caractériser un compteur Geiger -Vérifier la loi de la variation de l'intensité d'une source en fonction de la distance -Mesurer le temps de recouvrement d'un compteur Geiger -Mesurer le taux d'absorption de matériaux pour différents types de radiation
1	<b>MAGNÉTISME</b>	-Induction -Lignes de champ -Champ magnétique terrestre	-Mesurer le champ magnétique d'un solénoïde de dimension finie -Mesurer l'orientation du champ magnétique terrestre -Vérifier la loi d'induction de Lenz-Faraday
1	<b>OPTIQUE</b>	-Polarisation de la lumière -Loi de Brewster -Phénomènes de biréfringence -Angle critique	-Réaliser différents montages optiques -Mettre en évidence le rôle des lames quart d'onde et demi-onde -Vérifier la loi de Brewster -Déterminer l'indice de réfraction d'un prisme à l'aide de l'angle critique
1	<b>MÉCANIQUE</b>	-Résultante -Moment de force -Équilibre -Moment d'inertie	-Déterminer la résultante d'un système de forces concourantes -Vérifier que la somme des moments de force est bien nulle pour un système en équilibre -Déterminer la vitesse d'un corps roulant sur un plan incliné

## **MÉTHODES PÉDAGOGIQUES**

1. Expérimentation au laboratoire;
2. Interaction pédagogique durant l'expérimentation.

Le professeur et/ou le moniteur devront éventuellement expliquer aux étudiants le principe de fonctionnement des instruments à utiliser, leurs limitations, ainsi que les précautions à prendre lors de la manipulation. L'enseignant doit également expliquer les notions avancées de physique qui sont nécessaires à la compréhension de l'expérience. En contrepartie, les futurs enseignants doivent répondre aux questions de l'enseignant 1) en démontrant une maîtrise des connaissances apprises dans leurs cours théoriques, 2) en énonçant clairement les buts de l'expérience et les procédures à suivre pour y arriver et 3) en expliquant dans leurs propres mots les résultats expérimentaux qu'ils ou qu'elles obtiennent.

## **ÉVALUATION**

L'évaluation, de type sommatif, est basée sur les résultats obtenus par l'étudiant pour l'ensemble des expériences réalisées. Il y aura également un test qui aura lieu à la suite de l'étude des circuits électriques. Un aspect formatif est assuré par les interactions pédagogiques fréquentes au laboratoire de même que par l'intermédiaire de retours commentés des comptes rendus remis par les étudiants.

### **Pour les six expériences avec compte rendu (70 % de la note finale)**

1. Moyens d'évaluation : -Vérification de la bonne préparation personnelle de l'expérience;  
-Comptes rendus de laboratoire.
2. Pondération : Pour chacune des expériences :  
-10 % pour la préparation de l'expérience;  
-90 % pour le rapport de laboratoire.
3. Moments prévus des évaluations : Chaque semaine, la préparation personnelle de l'expérience sera évaluée. L'évaluation du compte rendu de laboratoire est effectuée au maximum une semaine après la remise de celui-ci (soit une semaine après avoir complété l'expérimentation).
4. Critères d'évaluation : Les critères d'évaluation relatifs à la préparation, au travail au laboratoire ainsi qu'au rapport de laboratoire sont décrits en détail

dans le document intitulé: « *Politique d'évaluation des étudiants aux cours de travaux pratique* », inclus au début du document contenant les protocoles de laboratoire. Pour ce qui est de la rédaction des rapports de laboratoire, on doit suivre attentivement les consignes énoncées dans le « *Guide de rédaction des comptes rendus et des rapports de laboratoire pour les cours de travaux pratiques* » qui se trouve également dans le document contenant les protocoles de laboratoire.

Qualité du français :                      Un maximum de 10% pourra être retranché de la note d'un rapport de laboratoire si la qualité de langue laisse à désirer.

**Pour le test sur les circuits électriques et le magnétisme (30% de la note finale)**

1. Moyens d'évaluation : -Questionnaire à répondre par écrit en classe.
2. Moment prévu pour l'évaluation :                      -Période des examens Intra.

**Pénalités pour absence au laboratoire et retard à la remise du rapport de laboratoire**

L'absence non motivée (cas grave) à une expérience entraîne automatiquement la note de zéro à ce laboratoire.

Chaque jour de retard à la remise d'un rapport entraîne une pénalité de 10%.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Protocoles de laboratoire.
2. Livres et articles divers cités en référence dans les protocoles de laboratoire.
3. Introduction à la méthode expérimentale. L.-M. Tremblay et Y. Chassé. Éd. CeC, 1970.
4. Guide des sciences expérimentales. G. Boisclair et J. Pagé. Éd. ERPI, 1992.
5. Électricité et magnétisme. D. C. Giancou. Ed. CEC. 1993.
6. Électrotechnique. T. Wildy. Presses de L'Université Laval. 1978.