



**PROGRAMME DES SCIENCES DE LA NATURE
CÉGEP DU VIEUX MONTRÉAL**

PLAN DE COURS 203-NYB-05

**DÉPARTEMENT DES SCIENCES
DISCIPLINE : PHYSIQUE**

- 1. TITRE DU COURS :** ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME
- 2. NUMÉRO DU COURS :** 203-NYB-05
- 3. PRÉREQUIS :** PA 203-NYA ET 201-NYA, CR 201-NYB
- 4. PONDÉRATION :** 3 - 2 - 3
- 5. SESSION :** AUTOMNE – 2009
- 6. PROFESSEUR :** PIERRE NOËL DE TILLY

Bureau : 10.58
Boîte vocale : 982-3437 (7652)
Adresse électronique : pnoel@cvm.qc.ca
Site web : www.cvm.qc.ca/pnoel

1. PRÉSENTATION

Le cours de physique Électricité et magnétisme – 203-NYB-05 est le deuxième d'une série de trois (203-NYA, 203-NYB et 203-NYC) qui assurent une formation scientifique de base aux étudiants se destinant aux études universitaires à caractère scientifique.

Ce cours permet aux étudiants d'étudier les lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme et de se familiariser avec le fonctionnement d'appareils impliquant des phénomènes électromagnétiques. Le cours exploite les grands thèmes (force, énergie, travail, puissance, etc.) vus au cours précédent (mécanique 203-NYA-05), en les rattachant aux notions d'électricité.

Le cours contribue de façon significative à l'atteinte des buts généraux de programme suivants : travail en équipe, positionnement dans le contexte d'émergence et d'élaboration des concepts scientifiques et adoption d'attitudes utiles au travail scientifique. Le cours contribue de façon prépondérante à l'atteinte des buts généraux suivants : application de la démarche scientifique, résolution de problèmes de façon systématique et raisonnement rigoureux.

2. OBJECTIFS ET ACTIVITÉS

L'atteinte des objectifs ou buts généraux de programme sera vérifiée au moyen de la mesure du degré de compétence atteint par l'étudiant par rapport à la macro-compétence du cours et par rapport à l'acquisition de quelques éléments de compétence.

2.1 COMPÉTENCE À ATTEINDRE

« Analyser différentes situations et phénomènes physiques à partir des lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme. »

2.2 ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE

L'étudiant devra notamment pouvoir :

- Analyser les situations physiques liées aux charges électriques au repos et au courant électrique.
- Analyser les situations physiques liées au magnétisme et à l'induction magnétique.
- Appliquer les lois de l'électricité et du magnétisme.
- Vérifier expérimentalement quelques lois de l'électricité et du magnétisme.

Afin de permettre à l'étudiant d'atteindre la macro-compétence du cours décrite plus haut, plusieurs activités sont prévues à chaque semaine, notamment les activités d'enseignement, les activités d'apprentissage et les activités d'évaluation.

2.3 ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT

L'étude du développement de la théorie, des relations qui en découlent et de leur interprétation se fait sous forme de cours magistral; la présentation de la matière fera ressortir les notions essentielles. Des démonstrations, des exercices et des problèmes permettront de les rendre plus claires. Divers autres moyens seront utilisés afin de soutenir la présentation de la théorie : transparents, documents audiovisuels et utilisation de logiciels informatiques.

Plusieurs expériences de laboratoire illustreront les grands principes. Les expériences permettront de faire le lien entre la théorie et la pratique et elles seront choisies parmi une liste d'expériences en électricité et magnétisme. Étant donné que le nombre d'expériences sera inférieur au nombre de semaines de cours, certaines périodes pourront être utilisées pour tenir d'autres types d'activité tels que des examens, des problèmes contextuels et des projections de films.

2.4 ACTIVITÉS D'APRENTISSAGE

Chaque cours de physique demande de la part de l'étudiant une quantité de travail personnel constant, dès la première semaine, d'un minimum de 3 heures par semaine (heures efficaces). L'étudiant doit étudier dans le manuel du cours la matière vue en classe, résoudre des exemples, des exercices, des problèmes, répondre aux questions proposées comme travail personnel ainsi que préparer la matière qui sera vue au cours suivant.

La préparation des rapports de laboratoire demande que les étudiants soient en mesure de travailler en équipe de façon efficace. Les étudiants devront retenir les notions fondamentales de chaque expérience afin d'être en mesure de comprendre et d'écrire les rapports de laboratoire. Ils devront de plus s'assurer de respecter les consignes et les délais liés à la production des rapports.

L'étudiant bénéficie à chaque semaine d'un certain nombre d'heures de disponibilité offertes par le professeur. Ces périodes permettront à l'étudiant d'éclaircir les notions pour lesquelles il requiert des explications additionnelles. L'étudiant est responsable de prendre l'habitude de consulter le professeur au besoin, sur rendez-vous, afin de s'assurer de la compréhension de la matière ou bien tout simplement de vérifier qu'il est sur la bonne voie. Il est suggéré à l'étudiant de rencontrer le professeur tôt dans la session afin d'établir un lien de communications efficace et d'éviter ainsi la gestion d'une situation de crise précédant une période d'examen.

2.5 ACTIVITÉS D'ÉVALUATION

En plus de l'évaluation formative (non quantitative), assurée par le travail individuel de l'étudiant touchant les questions à la fin de chaque chapitre, la résolution d'exercices et problèmes et l'éclaircissement de questions en classe et/ou pendant les périodes de disponibilité, les étudiants feront l'objet d'une évaluation sommative.

L'évaluation sommative inclura des examens, des rapports de laboratoire, des problèmes contextuels et un examen de synthèse. Grâce à cette gamme de moyens d'évaluation, il sera possible à l'étudiant au cours de la session d'appliquer les correctifs nécessaires le moment venu afin de redresser une tendance à la baisse et/ou d'augmenter les chances de succès lors des mesures d'évaluation subséquentes.

3. CRITÈRES DE PERFORMANCE

Les activités d'évaluation visent à mesurer le degré d'atteinte des éléments de compétence en fonction d'un certain nombre de critères de performance établis par le programme et à mesurer la performance de l'étudiant par rapport à la macro-compétence du cours. Ces critères sont :

- Utilisation appropriée des concepts, des principes et des lois.
- Schématisation adéquate des situations physiques.
- Représentation graphique adaptée à la nature des phénomènes.
- Justification des étapes retenues pour l'analyse des situations.
- Application rigoureuse des lois de l'électricité et du magnétisme.
- Jugement critique des résultats.
- Interprétation des limites des modèles.
- Expérimentation minutieuse.
- Utilisation appropriée des instruments de mesure.
- Rédaction de rapports de laboratoire selon les normes établies.

Les téléphones cellulaires devront être éteints et rangés en lieu sûr en tout temps.

4. CONTENU DU COURS

4.1 CONTENU VISÉ:

En principe, les dix premiers chapitres du volume :

« Physique 2 , Électricité et magnétisme » de Harris Benson (ERPI), 3^e édition, 2004.

4.2 CONTENU MINIMUM:

Les notions d'électrostatique : charge électrique, champ électrique, potentiel électrique et énergie électrique. Les notions d'électrocinétique : courant électrique, circuit électrique, énergie électrique et puissance électrique. Les notions de magnétisme : aimant, force magnétique et champ magnétique. Les notions d'induction électromagnétique : courant induit et courant alternatif.

4.3 CONTENU DÉTAILLÉ :

N.B.: Un échéancier détaillé au jour le jour sera fourni au début de la session.

Les articles marqués d'un astérisque sont facultatifs ou à lire; le professeur le précisera.

Le contenu détaillé se réfère au volume utilisé par les étudiants.

L'étudiant devra répondre aux questions et faire les exemples, exercices et problèmes indiqués par le professeur à la fin de chaque chapitre **en plus de ceux déjà faits en classe**. Cela devrait lui assurer une maîtrise suffisante des notions vues dans le chapitre.

Chapitre 1: Electrostatique

- 1.1 La charge électrique
- 1.2 Conducteurs et isolants
- 1.3 Le phénomène de charge par induction
- 1.4 L'électroscope à feuilles
- 1.5 La loi de Coulomb

Chapitre 2: Le champ électrique

- 2.1 Le champ électrique
- 2.2 Les lignes de champ
- 2.3 Le champ électrique et les conducteurs
- 2.4 Les charges en mouvement dans un champ électrique uniforme
- 2.5 Les distributions de charge continues
- 2.6 Les dipôles

Chapitre 3: Le théorème de Gauss

- 3.1 Le flux électrique
- 3.2 Le théorème de Gauss
- 3.3 L'utilisation du théorème de Gauss
- 3.4 Le théorème de Gauss et les conducteurs

Chapitre 4: Le potentiel électrique

- 4.1 Le potentiel électrique
- 4.2 Le potentiel et l'énergie dans un champ électrique uniforme
- 4.3 Le potentiel et l'énergie potentielle de charges ponctuelles
- 4.4 Le potentiel d'une distribution continue de charge
- 4.5 Le potentiel d'un conducteur

*Sujet connexe : L'électrostatique **

Chapitre 5: Condensateurs et diélectriques

- 5.1 La capacité
- 5.2 Les associations de condensateurs en série et en parallèle
- 5.3 L'énergie emmagasinée dans un condensateur
- 5.5 Les diélectriques
- 5.6 La description atomique des diélectriques

Chapitre 6: Courant et résistance

- 6.1 Le courant électrique
- 6.2 La vitesse de dérive
- 6.3 La résistance
- 6.4 La loi d'Ohm
- 6.5 La puissance électrique

Chapitre 7: Les circuits à courant continu

- 7.1 La force électromotrice
- 7.2 Les résistances en série et en parallèle
- 7.3 Les instruments de mesure
- 7.4 Les lois de Kirchhoff
- 7.5 Les circuits RC

*Aperçu historique: L'éclairage électrique **

Chapitre 8: Le champ magnétique

- 8.1 Le champ magnétique
- 8.2 La force sur un conducteur parcouru par un courant
- 8.3 Le moment de force sur une boucle de courant
- 8.4 Le principe de fonctionnement du galvanomètre *
- 8.5 Le mouvement des particules chargées dans les champs magnétiques
- 8.6 La combinaison des champs électrique et magnétique
- 8.7 Le cyclotron

*Aperçu historique: Le moteur électrique **

Chapitre 9: Les sources de champ magnétique

- 9.1 Le champ créé par un long fil conducteur rectiligne
- 9.2 La force magnétique entre des fils conducteurs parallèles
- 9.3 La loi de Biot-Savard
- 9.4 Le théorème d'Ampère

*Aperçu historique: Les électroaimants **

*Sujet connexe : Le champ magnétique terrestre **

Chapitre 10: L'induction électromagnétique

- 10.1 L'induction électromagnétique
- 10.2 Le flux magnétique
- 10.3 La loi de Faraday et la loi de Lenz
- 10.4 Les générateurs *
- 10.7 La f.é.m. induite dans un conducteur en mouvement

*Aperçu historique: La découverte de l'induction électromagnétique **

5 RESSOURCES DIDACTIQUES

5.1 MANUEL DU COURS :

Manuel de cours: Benson, Harris: Physique 2 - Électricité et magnétisme, Éditions du renouveau pédagogique, 4^e édition, 2009.

5.2 AUTRES RÉFÉRENCES :

Arès, André & Marcoux, Jules, Électricité 201, Lidec Ed.

Auger & Ouellet, Électricité et magnétisme, Les Editions Le Griffon d'argile.

Boisclair et Pagé. Guide des sciences expérimentales, ERPI.

Giancoli, Douglas C., Électricité et magnétisme, CEC.

Lussier, Destroismaisons, Issid. Électricité et magnétisme, Édition Études Vivantes

R.A. Serway, Électricité et magnétisme, 4^{ème} Édition Études Vivantes

Resnick, Halliday, Électricité et magnétisme, ERPI.

6. ÉVALUATION SOMMATIVE

6.1 THÉORIE : 65 % de la note finale.

Il y aura trois (3) examens au cours de la session, au rythme d'environ un examen aux cinq (5) semaines. Les deux premiers vaudront 35 % (15 % et 20 %) et le dernier, 30 %. Le dernier examen comprend une partie synthèse dont la pondération se situera entre 40 et 60% de la note.

Les examens porteront sur la matière vue des chapitres suivants et seront répartis comme suit:

examen # 1 - Chapitres 1 - 2 - 3

examen # 2 - Chapitres 4 - 5 - 6 - 7

examen # 3 - Chapitres 8 - 9 - 10 - synthèse

TYPE D'EXAMEN:

Les examens seront composés de questions et problèmes de même niveau que ceux du manuel de cours. Dans la correction des examens, une grande attention sera accordée à la logique de l'exposé ainsi qu'à la correction de l'expression. La solution d'un problème n'est pas une suite d'équations et de formules. Il faudra toujours représenter schématiquement la situation physique, indiquer les paramètres utilisés et exposer clairement la solution. Ni les notes personnelles, ni les livres ne sont permis lors d'un examen. Les symboles et unités employés sont ceux du Système International. La durée d'un examen typique est d'environ deux heures.

6.2 LABORATOIRES : 25 % de la note finale.

Il y aura cinq (5) expériences de laboratoire dont la pondération totale sera de 15 % de la note finale. L'assistance aux séances de préparation aux laboratoires ainsi qu'aux expériences de laboratoires est indispensable. Les expériences demanderont la préparation de rapports de laboratoire. Les rapports se feront en équipes de trois étudiants et seront exigibles une semaine après la date de la manipulation à moins d'avis contraire de la part du professeur (plus de temps pourra être accordé si l'étudiant doit préparer un examen dans le même cours). L'utilisation de l'informatique lors de la rédaction des rapports est indispensable. Les fautes de français dans les rapports de laboratoire pourront pénaliser l'étudiant jusqu'à un maximum de 10 % de la note du rapport. Tout retard sera pénalisé de 10 % par jour (incluant les jours de fin de semaine). Aucun rapport ne sera accepté après la date de remise des rapports corrigés. Chaque étudiant d'un groupe est responsable de la remise du rapport à temps.

6.3 PROBLÈMES CONTEXTUELS : 10 % de la note finale.

Il y aura quatre problèmes contextuels au cours de la session, dont la pondération totale sera de 10 %. Les problèmes contextuels devront être faits en équipes de trois ou quatre étudiants. Chaque équipe devra fournir une solution au problème à la fin du cours. Un retour sur le problème sera fait à la semaine suivante. Le professeur expliquera le déroulement de cette activité en classe ainsi que les critères de formation des équipes et les critères d'évaluation.

6.4 CORRECTION ET REMISE DES TRAVAUX DES TESTS ET DES EXAMENS.

La note allouée à chaque question ou problème sera inscrite sur le questionnaire d'examen.

Le délai maximum de remise des travaux et examens corrigés est de deux semaines.

Les points attribués à chaque partie sont indiqués.

Les étudiants pourront voir leurs examens après correction ; toutefois, le professeur conservera les copies corrigées pendant une session.

Les laboratoires corrigés seront remis aux étudiants.

Les résolutions des problèmes contextuels seront remises aux étudiants.

6.5 ÉVALUATION DU COURS.

Si le temps le permet, un questionnaire d'évaluation permettra aux étudiants de donner leur évaluation du cours.

7. DIVERS

7.1 DISPONIBILITÉ

La disponibilité des professeurs sera communiquée aux étudiants au début de la session.

Les professeurs peuvent être disponibles à d'autres moments sur rendez-vous.

7.2 CALENDRIER

Le professeur rendra disponible aux étudiants, dès la première semaine, un échéancier détaillé des activités du cours.

7.3 CALCULATRICE

Plusieurs types de calculatrice sont acceptées lors des examens. Nous recommandons toutefois les calculatrices scientifiques de modèle **SHARP**. Des calculatrices graphiques sont également acceptables, mais les mémoires devront être vidées de leur contenu et les programmes préalablement effacés lorsqu'il est clair qu'il y a des liens évidents avec la matière du cours. Le professeur peut refuser l'utilisation des calculatrices suspectes.

7.4 ENCADREMENT

Parmi les mesures d'encadrement du département des Sciences (PEA) se trouvent les suivantes :

- L'étudiant réussit son cours s'il obtient une note de 60% et plus.
- Il n'y a pas de reprise d'examen. Les étudiants dont l'absence est motivée (avec preuve à l'appui) auront droit à une remise d'examen à la dernière semaine de cours.
- Les pénalités par cause de plagiat ou de fraude lors d'un examen varient en fonction de la gravité de la fraude mais la pénalité minimale est zéro pour l'examen en question.
- Une absence non motivée à un laboratoire entraîne la note zéro. L'étudiant est responsable de rencontrer le professeur dans les plus brefs délais en cas d'absence motivée.
- L'étudiant qui se croit lésé par une correction en discute avec son professeur. Le professeur peut modifier la note de l'étudiant s'il juge que le changement est justifié.

Pour plus de détails sur les mesures d'encadrement du département de sciences, l'étudiant peut consulter le document sur les mesures d'encadrement disponible au département.

BONNE SESSION !