



PLAN DE COURS : AUTOMNE 2023

DÉPARTEMENT : PHYSIQUE

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

203-NYB-05

3-2-3

Enseignant(e)s :	Eric Allen	Local : SA2032	Courriel : eric.allen@cegeptr.qc.ca
	Daniel Daoust	Local : SA2032	Courriel : daniel.daoust@cegeptr.qc.ca
	Alain St-Pierre	Local : SA2032	Courriel : alain.st.pierre@cegeptr.qc.ca
	Eric Therrien	Local : SA2032	Courriel : eric.therrien@cegeptr.qc.ca

INFORMATIONS

INFORMATIONS SUR L'ENSEIGNANT OU LES ENSEIGNANTS ASSOCIÉS AU MÊME PLAN DE COURS

<u>Nom</u>	<u>Bureau</u>	<u>Téléphone</u>	<u>Courriel</u>
Eric Allen	SA2032	(819) 376-1721 poste 2428	eric.allen@cegeptr.qc.ca
Daniel Daoust	SA2032	(819) 376-1721 poste 2323	daniel.daoust@cegeptr.qc.ca
Alain St-Pierre	SA2032	(819) 376-1721 poste 2331	alain.st.pierre@cegeptr.qc.ca
Eric Therrien	SA2032	(819) 376-1721 poste 3331	eric.therrien@cegeptr.qc.ca

INFORMATIONS SUR LA COORDINATION DU DÉPARTEMENT

<u>Coordonnateur</u>	<u>Bureau</u>	<u>Téléphone</u>	<u>Courriel</u>
Eric Therrien	SA2036	(819) 376-1721 poste 3716	eric.therrien@cegeptr.qc.ca

AUTRES INFORMATIONS, SI NÉCESSAIRE

PRÉSENTATION DU COURS

PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME OU PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU COURS

Le cours de 203-NYB-05, troisième d'une série de trois cours de physique est destiné aux étudiants des programmes Sciences de la nature et Sciences, informatique et mathématiques. Il a pour objet l'étude des phénomènes électriques et magnétiques. Au départ, ces phénomènes sont décrits à l'aide des notions fondamentales de force et d'énergie établies en mécanique. Par la suite, le cours présente à l'étudiant la notion fondatrice de la physique moderne, celle de champ (ici les champs électrique et magnétique). Le cours conduit en outre à la reconnaissance de l'interdépendance de ces deux champs, manifestations d'une même réalité physique. Ce champ électromagnétique justifie également plusieurs résultats obtenus dans le cours onde et physique moderne.

Le choix de l'étude de l'interaction électromagnétique n'est pas arbitraire; cette force est de loin la plus importante pour nous. En effet, c'est à cette interaction que nous devons notre confort moderne, mais c'est aussi elle qui fonde théoriquement plusieurs sciences empiriques (la chimie, la biologie, la géologie, etc.) qui sont étudiées tout au long du programme. Ainsi c'est elle qui permet de mieux comprendre les différents types de liaisons atomiques à la base des cours de chimie. À son tour, la liaison atomique fonde les échanges cellulaires, la structure des protéines, le passage de l'influx nerveux, des phénomènes étudiés dans les cours de biologie.

Du point de vue mathématique, le cours constitue une application soutenue et rigoureuse de l'algèbre vectorielle ainsi que des concepts mathématiques développés l'an dernier (calcul différentiel et intégral).

Les laboratoires initient l'étudiant à quelques circuits et instruments couramment utilisés en électromagnétisme. Ce n'est pas sans intérêt, car la plupart des instruments de la technologie actuelle (appareils de la vie courante, instruments d'imageries médicales, téléphones mobiles, ordinateurs, etc.) sont conçus à partir des principes exposés dans ce cours.

COMPÉTENCE(S)

«Voici les compétences ministérielles et les éléments de compétences qui sont associés à ce cours.»

Numéro(s)	Compétence(s)
0005	Analyser différentes situations ou phénomènes physiques à partir des lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme. Plus en détail, les quatre éléments de la compétence sont: Analyser les situations physiques reliées aux charges électriques au repos et celles reliées au courant électrique. Analyser les situations physiques reliées 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.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

L'étudiant devra acquérir des connaissances de base qui lui permettront de continuer à développer une logique rigoureuse pour la résolution de problèmes reliés à l'électricité et au magnétisme.

L'étudiant aura l'occasion de développer son imagination et sa vision en trois dimensions.

Une autonomie dans l'apprentissage est nécessaire à la réussite de ce cours, de même que la capacité de synthèse et de déduction.

OBJECTIFS PARTICULIERS

nil

DOUBLE SEUIL OU SEUILS MULTIPLES (S'IL Y A LIEU)

Ne s'applique pas

OBJECTIF TERMINAL D'INTÉGRATION DU COURS

nil

ORGANISATION DU COURS

«Voici, en résumé, les grandes étapes de la formation donnée dans le cours.»

Durée	Thèmes ou sujets	Objectifs d'apprentissage	Contenus sommaires
7 semaines	1. ÉLECTRICITÉ	L'étudiant devra être en mesure de : <ul style="list-style-type: none">• distinguer les conducteurs des isolants• calculer les forces entre les charges électriques• connaître les propriétés du champ électrique de charges au repos	<ul style="list-style-type: none">• La charge électrique et sa conservation• La charge électrique dans l'atome• Les conducteurs et les isolants• Les interactions électriques• La Loi de Coulomb• Le champ électrique• Les lignes de champ, la cage de Faraday• Le champ produit par une distribution de charges• le dipôle, la ligne droite et les plaques parallèles• l'énergie mécanique, l'énergie potentielle électrique• Le champ et le potentiel électrique

Durée	Thèmes ou sujets	Objectifs d'apprentissage	Contenus sommaires
		<ul style="list-style-type: none"> • définir et calculer le potentiel électrique de charges au repos • faire le lien entre le champ et le potentiel électrique • calculer le flux du champ électrique à l'aide de la loi de Gauss • définir et calculer les courants dans un circuit • distinguer les concepts de résistivité, de conductivité et de résistance • calculer la puissance fournie et dissipée dans un circuit • définir et calculer la force électromotrice • calculer des résistances, des courants et des tensions dans les éléments d'un circuit • calculer la capacité et l'énergie emmagasinée dans un condensateur seul ou en association avec d'autres • expliquer ce qu'est un diélectrique et son rôle dans un condensateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Les surfaces équipotentielles • Le gradient de potentiel • Les plaques parallèles • Le champ de claquage • Le potentiel d'une charge ponctuelle • La notion de capacité • Le théorème de Gauss, le flux du champ électrique • Le courant électrique • La loi d'Ohm et la résistance • La résistivité, l'influence de la température sur la résistivité • Les semi-conducteurs et la supraconductivité • La vitesse de dérive et la densité de courant • L'effet Joule et la puissance électrique • Le courant alternatif • Les résistances en série et en parallèle • La f.é.m. et la tension aux bornes • Les lois de Kirchhoff • Les f.é.m. en série et en parallèle • La charge et la décharge d'un condensateur • Le circuit R-C alternatif, le filtre passe-haut • Les transducteurs et les thermocouples • Les condensateurs • Le calcul de la capacité d'un condensateur • Les condensateurs en série et en parallèle • L'énergie emmagasinée par les condensateurs • Les diélectriques

Durée	Thèmes ou sujets	Objectifs d'apprentissage	Contenus sommaires
6 semaines	2. MAGNÉTISME	<p>L'étudiant devra être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendre l'origine du magnétisme dans la matière • définir et calculer la force et le champ magnétique • décrire les différentes façons de produire un champ magnétique • comprendre et décrire le phénomène de force électromotrice induite • comprendre et définir l'inductance mutuelle et l'auto-induction • analyser le comportement des composantes d'un circuit alimenté en courant alternatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Les aimants • La force magnétique sur une charge et sur un courant • Les champs magnétiques • La loi de Biot-Savart • La loi d'Ampère • Le magnétisme dans la matière • La force de Lorentz • L'induction électromagnétique • L'inductance • Les circuits à courant alternatif
2 semaines	3. LES LOIS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DU MAGNÉTISME	<p>L'étudiant devra être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • décrire et expliquer le fonctionnement de divers appareils reliés au domaine de l'électricité et du magnétisme • expliquer divers phénomènes physiques à l'aide des lois de l'électricité et du magnétisme • faire la synthèse de la matière à l'aide des lois de Maxwell 	<ul style="list-style-type: none"> • Les quatre lois de Maxwell • Les moteurs, générateurs, transformateurs • Les accélérateurs de particules • Les ondes électromagnétiques • Autres applications

Durée	Thèmes ou sujets	Objectifs d'apprentissage	Contenus sommaires
	4. EXPÉRIENCES DE LABORATOIRE	<p>L'étudiant devra être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • utiliser un protocole expérimental • prendre les données expérimentales et en faire un traitement approprié • analyser les résultats expérimentaux à l'aide, en particulier, du logiciel Excel : <ul style="list-style-type: none"> • tracer des graphiques; • insérer des courbes de tendances; • produire des tableaux des résultats; • interpréter les résultats expérimentaux à la lumière de lois et principes reliés à l'électricité et au magnétisme • démontrer la capacité de travailler en laboratoire • produire un rapport écrit de l'expérience 	<ul style="list-style-type: none"> • Lois et principes reliés à l'électromagnétisme • Logiciels de traitement des résultats • Précision des mesures et validité du processus d'analyse • Travail d'équipe • Rédaction d'un rapport de laboratoire <p>Exemples d'expériences de laboratoire</p> <p>Les instruments de mesure Le champ électrique Les résistances électriques Le condensateur La résistivité Les circuits électriques domestiques Les diodes Le champ magnétique, les bobines et le fil droit La charge et la décharge des condensateurs L'auto-induction Les transformateurs et le redresseur de tension Le circuit C.A...</p>

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Le cours comporte trois périodes de 50 minutes de théorie par semaine servant à exposer les notions, les lois, les principes et leurs applications. Le professeur s'efforce de rendre les notions accessibles par un exposé magistral (ponctué à l'occasion de démonstrations concrètes ou de présentations visuelles) et à l'aide d'exemples de résolution de problèmes.

Les deux périodes hebdomadaires de laboratoire sont liées de très près aux cours théoriques. Elles servent à apprendre les techniques de mesure des variables étudiées et à mettre ces variables en relation. Cette stratégie permet de rendre les notions plus accessibles.

ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES - ÉVALUATION FORMATIVE

« L'évaluation formative doit permettre à l'étudiant d'obtenir une rétroaction tenant compte des objectifs à atteindre dans le cadre du cours. » - [PIEA](#), article 6.4.

ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES - ÉVALUATION SOMMATIVE

« Dans tous les cours, l'évaluation sommative doit comporter une évaluation synthèse portant sur l'ensemble des éléments de compétence à maîtriser. Cette évaluation synthèse de cours (ESC) doit compter pour 40% de l'évaluation sommative. » - [PIEA](#), article 6.5.1.*

*Pour les cours présentant des difficultés particulières, à des fins d'accommodement pédagogique, un département peut accorder à l'ESC une pondération moindre, dont le minimum est fixé à 30 %. La pondération particulière retenue pour ces cours est inscrite dans les Règles départementales d'évaluation des apprentissages (RDEA).

« Dans tous les cas, comme l'ESC constitue l'évaluation la plus importante d'un cours, aucune autre évaluation sommative ne peut se voir attribuer une pondération supérieure. » - [PIEA](#), article 6.5.3.

PRÉSENCE DES ÉTUDIANTS AUX ÉVALUATIONS

Le calendrier scolaire, rendu disponible plusieurs mois avant le début de l'année scolaire, doit être respecté dans son intégralité, incluant les cours et les évaluations de fin de session. En conséquence, et en conformité avec la Procédure relative à la présence aux cours (PR-209), aucune absence ne sera autorisée pour des raisons personnelles tels des voyages, stages, stages d'immersion en langue seconde, emplois, etc.

Évaluations	Brève description	Pondération
Examens partiels	Trois ou quatre examens durant les semaines de cours.	36 %
Travaux	Laboratoire (questions préparatoires, travail d'équipe, comportement et langage respectueux, manipulations, rangement de l'espace de travail, rapports de laboratoire, ...), devoirs, exercices et mini-tests. Incluant 2 à 4 % de la note finale pour la qualité du français. Il y aura environ neuf séances de laboratoire pendant la session.	24 %
Examen synthèse théorique	Incluant 0 à 2 % de la note finale pour la qualité du français, ...	30 %
Examen synthèse pratique	...dans les deux volets de l'examen synthèse, selon le professeur.	10 %

INFORMATIONS SUR LES ÉVALUATIONS DE LA SESSION

nil

CONTEXTE DE RÉALISATION ET CRITÈRE (S) DE CORRECTION DE L'ÉVALUATION SYNTHÈSE

Contexte de réalisation :

Partie théorique: évaluation écrite individuelle, en classe, l'étudiant est confronté à des situations de résolutions de problèmes.

Partie pratique: au laboratoire, réalisation d'une expérience nécessitant le montage d'un circuit électrique, la prise de mesures, le traitement des données et l'analyse des résultats.

Critères de performance 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.

PÉRIODE D'ÉVALUATIONS SYNTHÈSE

« L'évaluation synthèse se tiendra soit pendant la dernière semaine de cours (du mardi 5 décembre au lundi 11 décembre), soit pendant la session d'examens (du mardi 12 décembre au mercredi 20 décembre), selon la nature de l'évaluation déterminée par l'enseignant.e. Le tableau qui suit précise la semaine où chacune des composantes de l'évaluation synthèse devra être remise à l'enseignant.e (travail, rapport de projet, etc.) ou passée (examen théorique, examen pratique, etc.).

Tous les groupes associés à un même numéro de cours seront soumis à leur évaluation synthèse la même semaine, à moins qu'une autre règle ait été entérinée par l'assemblée départementale et confirmée par la direction des études.

Nature de l'évaluation	Semaine de remise ou passation
Examen synthèse théorique	Semaine d'examens
Examen synthèse de laboratoire	Dans l'une des deux dernières séances de laboratoire de la session.

MÉDIAGRAPHIE

En plus des volumes obligatoires, l'étudiant peut consulter à la bibliothèque les volumes suivants :

BARUCH, Pierre, Michel HULIN et Jean-François PETROFF (1972). *Électricité, magnétisme : cours*, Paris, Hermann.
CHAUSSIN, Camille et André MALEVERGNE (1963). *Phénomènes périodiques et électricité*, Paris, Dunod.
CÔTÉ, Maurice A. et Carol OUELLET (2000). *Électricité et magnétisme*, Sainte-Foy, Le Griffon d'argile.
GIANCOLI, Douglas C. (1993). *Physique générale, électricité et magnétisme*, Montréal, Centre Éducatif et Culturel.
HALLIDAY, David, Robert RESNICK et Jearl WALKER (2003). *Physique 2, électricité et magnétisme*, Montréal, Chenelière / McGraw-Hill.
HECHT, Eugene (2006). *Physique 2 : électricité et magnétisme*, Mont-Royal, Thomson / Groupe Modulo.
LAFRANCE, René (2014). *Physique 2 : électricité et magnétisme*, Montréal, Chenelière Éducation.
LUSSIER, Pierre, Michel DESTROISMAISONS et Pierre ISSID (1993). *Physique, une approche structurée, électricité et magnétisme 201*, Laval, Éditions Études Vivantes.
SÉGUIN, Marc, Julie DESCHENEAU et Benjamin TARDIF (2010). *Physique XXI, tome B, électricité et magnétisme*, Saint-Laurent, Éditions du Renouveau Pédagogique.

VOLUME(S) OBLIGATOIRE(S) ET MATÉRIEL REQUIS

Selon le choix du professeur (à vérifier auprès du professeur avant d'acheter le livre), l'un des volumes suivants :

BENSON, Harris (2015). *Physique 2, électricité et magnétisme* (5^e édition), Saint-Laurent, Éditions du Renouveau Pédagogique
SERWAY, Raymond A. et John W. JEWETT, Jr. (2013). *Physique, tome 2, électricité et magnétisme*, Montréal, Groupe Modulo.

Ainsi que les documents suivants (tous ou quelques uns), disponibles dans **LÉA** ou à la **Coopsco** (pavillon des Humanités), selon votre professeur :

Guide de travail d'électricité et magnétisme (203-NYB-05), session en cours, nom du professeur. Code : _____
Cahier de laboratoire d'électricité et magnétisme (203-NYB-05), session en cours, nom du professeur. Code : _____
Annexes (laboratoire) d'électricité et magnétisme (203-NYB-05), session en cours, nom du professeur. Code : _____
Règle de 30 cm et feuilles de papier graphique millimétrique.

ÉQUIPEMENT DE SÉCURITÉ

nil

AUTRES INFORMATIONS, SI NÉCESSAIRE

La note de passage est 60 % et il n'y a pas d'examen de reprise. Dans le cas où l'étudiant aura été absent à un examen ou à un laboratoire, pour une raison satisfaisante (hors de son contrôle), il pourra en reprendre un seul, au moment fixé par le professeur, seulement s'il répond aux deux conditions qui suivent. 1. Prévenir le professeur avant l'examen ou le laboratoire, et ce par courriel ou par messagerie interne Omnivox (mio) ou par téléphone. 2. Montrer une pièce justificative de l'absence jugée acceptable par le professeur. L'absence au laboratoire entraîne la note zéro (0) pour ce rapport. Le professeur n'est pas tenu de faire une reprise d'expérience de laboratoire. Pour les absences prolongées (maladie, compétition sportive, ...), il faut consulter votre aide pédagogique individuelle (API).

Une préparation (questions préparatoires, exercices, travail, ...) peut être demandée avant chaque période de laboratoire. Si le travail de préparation a été adéquatement réalisé (vérifié par le professeur dans le délai prescrit), l'étudiant pourra participer aux activités prévues. Sinon, l'étudiant pourra se voir refuser l'accès au laboratoire, ce qui entraînerait la note zéro (0) pour ce laboratoire.

CENTRE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCES (CAS)

Viens au centre (SA2004) pour y trouver :

- **Des profs de mathématiques, biologie, chimie et physique disponibles pour répondre à tes questions (voir horaire sur place)**
- **Des ateliers et des conférences (voir programmation sur place)**
- **Un lieu de travail**
- **Un local pour le travail d'équipe**
- **Un local d'étude silencieux**

Le CAS est là pour t'aider à réussir!

POLITIQUES ET RÈGLEMENTS

PROCÉDURE DE DISCUSSION DU PLAN DE COURS

nil

PRÉSENCE AUX COURS ET AUX EXAMENS

La présence aux périodes de cours et de laboratoire est obligatoire. Tout étudiant ayant un taux d'absence trop élevé (supérieur à 10 %) verra son cas soumis au département qui pourra éventuellement l'exclure de la dernière évaluation, ce qui pourrait entraîner un échec.

Pour des raisons jugées très sérieuses, l'enseignant pourra faire reprendre un examen au moment qu'il jugera opportun (c'est-à-dire n'importe quand). Un seul examen supplémentaire est possible pendant la session. Advenant une absence lors des laboratoires, il n'y a aucune reprise.

POLITIQUE CONCERNANT L'ABSENCE OU LE RETARD DE L'ENSEIGNANT OU DE L'ENSEIGNANTE

Si l'absence ou le retard est signalé à temps au Collège, les étudiants se conforment aux directives qui leurs sont transmises par les personnes responsables. Pour le cas contraire, les étudiants peuvent quitter la salle de cours 10 minutes après l'heure normale de début de cours si le professeur ne s'est pas présenté. Néanmoins, les étudiants sont tenus de se présenter dans la salle de cours au début de la deuxième période de cours.

REMISE DES TRAVAUX ET RAPPORTS

a) Pour les étudiants

Les rapports de laboratoire seront remis en entrant au laboratoire suivant et les autres travaux à la date prévue. Une pénalité de 10 % par jour de retard est imposée. La note zéro (0) est attribuée aux travaux remis après que l'enseignant ait redonné les travaux corrigés.

b) Pour le professeur

La remise des travaux corrigés est prévue dans les deux semaines suivant leur réception.

POLITIQUE CONCERNANT LES ÉVALUATIONS

POLITIQUE DE RÉVISION DES NOTES

Voir la «Procédure relative à la révision de notes» (PR-201), sur le site internet du Collège. Cette procédure fait également partie de l'agenda scolaire des élèves.

POLITIQUE DU FRANÇAIS

La qualité de la langue constitue un critère d'évaluation dans tous les cours du département de Physique. La correction porte sur une portion de texte de 150 mots, et ce, sans préavis et sans préciser la portion choisie. Le français écrit est évalué dans au moins deux travaux et comptera au total pour 4% du semestre. La méthode par **addition** pour attribuer les points accordés à la langue est utilisée, et ce, en considérant que toutes les erreurs ont la même valeur, soit 1/5 de la note allouée pour la qualité du français (par exemple, chaque faute vaut 0,4 % du semestre dans le cas où on corrige le français écrit dans deux travaux). Tous les points associés au français écrit sont perdus dès que le niveau de 5 fautes en 150 mots est atteint.

Rappel : Une performance inférieure à une faute aux 30 mots à l'Épreuve uniforme de français entraîne un échec, ce qui équivaut à 5 erreurs en 150 mots.

Politique adoptée par l'assemblée départementale le 26 octobre 2012 et approuvée le 7 juin 2013.

RÈGLEMENTS RELATIFS AU PLAGIAT ET À LA FRAUDE

Le plagiat (copiage) ou la fraude ou la participation à un plagiat ou à une fraude entraîne l'attribution de la note zéro (0) pour l'examen ou le travail en cause. Toute forme de plagiat ou de fraude qui touche l'ensemble d'un cours entraîne l'attribution d'un échec (note E) pour le cours en cause.

De plus, il est à noter que **toutes formes de reproduction partielle ou complète** d'un test ou examen par **photographies** ou autres **modes de reproduction** constitue un plagiat. (Réf. Politique sur le plagiat)

SANTÉ ET SÉCURITÉ DANS LES LABORATOIRES

Se rend passible de sanctions tout étudiant :

- mettant en danger la santé d'un collègue par des gestes dangereux, de même que toute personne aidant ou incitant une personne à poser de tels gestes;
- posant un geste de vandalisme, de vol, de sabotage, de même que toute personne aidant ou incitant une personne à poser de tels gestes.

Quiconque contrevient sera expulsé du laboratoire en cours, entraînant une note zéro pour cette activité. Un rapport d'intervention sera rédigé par le professeur et envoyé à la coordination départementale ainsi qu'à la direction des études. Une suspension des laboratoires peut être imposée à l'étudiant, attribuant automatiquement la note zéro à chacun des ces laboratoires.

RÈGLEMENTS RELATIFS AU STAGE

nil

AUTRES INFORMATIONS, SI NÉCESSAIRE

Une attention particulière devra être apportée par l'étudiant à une présentation soignée de ses travaux (rapports, devoirs, ...) sinon le professeur pourra demander une réécriture du document.

POLITIQUE PARTICULIÈRE À CE COURS

nil