

Plan de cours

COURS : **Électricité et magnétisme**

PROGRAMME : 200.B0 Sciences de la Nature

DISCIPLINE : 203 Physique

PONDÉRATION : *Théorie :3* *Pratique : 2* *Étude personnelle : 3*

Professeurs du cours	bureau	☎ poste	✉ courriel
<u>LURDEZ PRIETO-VARGAS</u>	C 184	5765	lurdez.prieto-vargas@cegepmontpetit.ca

Coordonnateur du département	bureau	☎ poste	✉ courriel
OLIVIER LEVASSEUR	D1615	2798	olivier.levasseur@cegepmontpetit.ca
ISABELLE SAULNIER	D1401	2584	isabelle.saulnier@cegepmontpetit.ca

Période de disponibilité aux étudiants

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi				De 10h à 11h bureau ou TEAMS	
Après-midi	De 15h à 16h bureau ou TEAMS				

1. PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Le programme Sciences de la nature comporte une séquence de trois cours de physique. Vous avez réussi le cours de *Mécanique* qui expose les concepts fondamentaux relatifs à l'étude du mouvement à toute échelle : force, énergie, principes de conservation. Le cours *Électricité et magnétisme* prend appui sur ces acquis. On y fait l'étude du mouvement de particules ou de corps chargés soumis à des forces électriques et magnétiques. Des notions propres à l'électromagnétisme s'ajoutent au bagage conceptuel de la mécanique : champs électrique et magnétique, potentiel électrique, induction, etc. Le déploiement de ces nouvelles connaissances se fait en référence continue aux lois du mouvement vues dans le cours précédent.

D'autre part, le troisième cours de la séquence, *Optique et physique moderne*, fait appel aux contenus des cours antérieurs. L'étude de la lumière comme onde électromagnétique, l'étude de l'atome, du noyau et des phénomènes dont ils sont le théâtre ne vont pas sans une maîtrise des éléments exposés dans les deux cours précédents dont elles constituent une sorte de couronnement.

Il va sans dire que les sujets exposés dans le présent cours trouveront des échos dans vos cours de chimie et de biologie qui font partie du programme: on ne peut parler des objets de ces disciplines sans référence aux phénomènes électriques et magnétiques omniprésents dans la matière.

Le cours *Électricité et magnétisme* a un lien très étroit avec les cours de mathématiques que vous avez suivis ou que vous suivrez. En plus des notions de base que sont l'algèbre, les fonctions, la trigonométrie et l'algèbre vectorielle, ce cours de physique fera appel au calcul différentiel et intégral et constitue de ce fait une bonne consolidation de ces techniques de calcul.

Par ailleurs, les trois cours de physique contribueront à l'atteinte des buts généraux suivants:

- Appliquer la démarche scientifique;
- Résoudre des problèmes de façon systématique;
- Reasonner avec rigueur;
- Communiquer de façon claire et précise;
- Apprendre de façon autonome;
- Établir des liens entre la science, la technologie et l'évolution de la société;
- Situer le contexte d'émergence et d'élaboration des concepts scientifiques;
- Travailler en équipe;
- Utiliser des technologies appropriées de traitement de l'information.

Finalement, sachez que la physique tient une place importante dans votre vie de tous les jours mais aussi dans l'instrumentation et les concepts fondamentaux de plusieurs disciplines scientifiques qui sont de plus en plus reliées (modèle atomique, nanotechnologie, appareils et traitements médicaux, ...), ce qui exige souvent de travailler dans des équipes multidisciplinaires. Votre formation en physique vous sera donc très utile quel que soit le profil que vous avez choisi dans le programme de sciences.

2. OBJECTIF MINISTÉRIEL OU COMPÉTENCE

Énoncé de la compétence **00US**:

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

3. OBJECTIFS LANGAGIERS ET MÉTHODOLOGIQUES

1. Augmenter votre vocabulaire scientifique.
2. Maîtriser les règles linguistiques assurant la clarté et la précision nécessaires à la communication scientifique.
3. Effectuer un travail personnel adapté:

Avant les cours: lire les textes se rapportant à l'activité prévue au calendrier; noter les questions de compréhension ou d'approfondissement qui ressortent.

Pendant les cours: écouter activement les explications du professeur, poser les questions qui viennent et prendre des notes qui serviront de résumé pour l'étude personnelle.

Rédiger une solution raisonnée des problèmes suggérés dans le guide d'étude, en respectant les étapes suivantes:

- Représenter par un schéma le phénomène en cause;
- Établir les hypothèses de départ ou indiquer les données;
- Citer les lois ou principes qui régissent le phénomène en question;
- Exposer le développement de la solution de façon articulée, en justifiant les relations établies entre les grandeurs;
- Évaluer la vraisemblance des résultats obtenus.

Rédiger des réponses claires à des questions théoriques.

Réaliser des travaux pratiques. Utiliser des montages expérimentaux, prendre des mesures et rédiger des comptes-rendus de la démarche expérimentale utilisée pour vérifier certains concepts théoriques :

- Compléter ou créer une feuille de données, y consigner les mesures et estimer leurs incertitudes; déterminer l'incertitude sur une valeur calculée;
- Réaliser un tableau ou un graphique; calculer la pente d'une droite;
- Interpréter et analyser les résultats expérimentaux; les comparer aux prévisions théoriques.

4. PARTIE THÉORIQUE

4.1 STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Un calendrier détaillé donnant l'emploi du temps réservé aux activités de la session vous sera distribué au début du cours.

L'horaire comporte **trois heures** de présence en classe par semaine pour l'enseignement de la théorie.

L'exposé de la théorie est fait au moyen de cours magistraux accompagnés à l'occasion de démonstrations faites par le professeur devant la classe. La résolution collective de problèmes typiques s'insère tout naturellement au fil de l'exposé de la matière. On aura aussi recours à la lecture personnelle de sections choisies dans le manuel obligatoire ou d'autres documents. Des logiciels de simulation seront parfois utilisés ainsi que des montages de démonstration et des transparents, électroniques ou ordinaires. Votre professeur enrichira les explications fournies par le manuel; il en signalera les lacunes et les faiblesses.

Vous devrez donc prendre des notes et poser des questions au besoin pour compléter et éclairer la matière. Cette participation active aux cours vous permettra d'élaborer peu à peu un résumé fort utile pour coordonner votre étude.

Vous vous assurerez d'atteindre les objectifs en répondant à des questions et en résolvant des problèmes choisis dans le manuel et répertoriés dans le guide d'étude. Des questions et problèmes supplémentaires vous seront proposés à l'occasion.

Tous les étudiants inscrits dans un cours de physique peuvent aussi profiter du **Centre d'Études en Physique (CEP) au local D-1621**, qui est ouvert en continu tous les jours de classe. Dans ce centre, un professeur est disponible pour répondre à vos questions et donc situer l'état de vos apprentissages. Vous pourrez aussi y utiliser un ordinateur pour faire des simulations et produire des travaux de laboratoire. Ce service de consultation s'ajoute évidemment à la disponibilité que votre professeur de physique offre à son bureau et dont l'horaire vous sera distribué en début de session et affiché sur sa porte.

Au département de physique vous profitez aussi de plusieurs outils qui devraient vous aider à vérifier votre niveau d'acquisition des connaissances:

- une liste détaillée d'objectifs pour chaque chapitre (voir Guide d'étude);
- des corrigés pour toutes les questions suggérées dans le Guide d'étude (sur le réseau du cégep dans le dossier Classe\Classe Physique\etudiant\cours\203-NYB-Électricité et magnétisme\NYB-théorie\Solutions-Lafrance) (vous pourrez alors évaluer vos propres solutions par leur comparaison à ces corrigés);
- des exemples d'examens pour vous préparer (sur le réseau du cégep dans le dossier Classe\Classe Physique\etudiant\cours\203-NYB-Électricité et magnétisme\NYB-théorie\Examens_blancs);
- des corrigés détaillés des questionnaires d'examens après leur passage;
- les annotations et les commentaires du professeur sur vos travaux;
- des logiciels de simulations mis à votre disposition sur les ordinateurs du Centre d'étude en physique (CEP, local D-1621). Les simulations sont conçues de façon à ce que l'étudiant puisse les utiliser seul : chacune comprend un guide d'utilisation.

4.2 PLANIFICATION DE LA THÉORIE ET SYNTHÈSE DE MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

NOTES

- **L'évaluation de la partie théorique compte pour 75% de la note du cours.**
- La composition des examens est décrite aux pages 5 et 6.
- Contexte de réalisation: examen écrit individuel avec calculatrice et formulaire aide-mémoire fourni comme seule documentation permise.

Semaines 1 à 5

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyser les situations physiques reliées aux charges électriques. 2. Appliquer les lois de l'électricité. 	Force électrique. Champ électrique. Théorème de Gauss. Potentiel électrique. Méthodes de résolution de problèmes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilisation appropriée des concepts, des principes et des lois. 2. Schématisation adéquate des situations physiques. 3. Représentation graphique adaptée à la nature des phénomènes. 4. Justification des étapes retenues pour l'analyse des situations. 5. Application rigoureuse des lois de l'électricité. 6. Jugement critique des résultats. 7. Interprétation des limites des modèles.

ACTIVITÉS D'ÉTUDE PERSONNELLE: voir le guide d'étude, **chapitres 1 à 4.**

- **Examen 1 environ à la semaine 6: pondération 25%, durée 2 périodes.**

Semaines 6 à 11

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyser les situations physiques reliées aux charges électriques. 2. Appliquer les lois de l'électricité. 3. Analyser les situations physiques reliées au courant électrique. 	Condensateurs et diélectriques. Courant et résistance. Circuits à courant continu. Courant alternatif dans les circuits résistifs ou RC. Méthodes de résolution de problèmes.	Critères 1 à 7 comme pour les semaines 1 à 5.

ACTIVITÉS D'ÉTUDE PERSONNELLE : voir le guide d'étude, **chapitres 5 à 7 et 12.**

- **Examen 2 environ à la semaine 11 : pondération 25% durée 2 périodes.**

Semaines 12 à 15

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	CRITÈRES DE PERFORMANCE
4. Analyser les situations physiques reliées au magnétisme et à l'induction magnétique. 5. Appliquer les lois du magnétisme.	Champ magnétique. Force magnétique. Induction électromagnétique. Méthodes de résolution de problèmes.	Critères 1 à 7 comme pour les semaines 1 à 5, plus 8) Application rigoureuse des lois du magnétisme. Capacité d'intégration des notions de d'électricité et de magnétisme vues au cours de la session.

ACTIVITÉS D'ÉTUDE PERSONNELLE: voir le guide d'étude, **chapitres 8 à 10.**

- **Examen final à la semaine 15: pondération 25%, durée 2 ou 3 périodes.**

4.3 COMPOSITION DES EXAMENS

Les trois examens sont construits de la façon suivante:

- Questions théoriques: (30 ± 10)%;
- Résolution de problèmes dirigés ou non dirigés: (70 ± 10)%.

Lors de chaque examen, on vérifiera la compréhension du contenu théorique à l'aide de:

CHOIX MULTIPLES : Ces questions portent sur des définitions, des notions théoriques ou demandent des calculs simples. Vous n'avez qu'à indiquer votre choix.

QUESTIONS : L'énoncé des questions vous place face à une situation physique et une question vous est posée. Vous devez répondre dans un texte clair et concis. Une définition ou l'énoncé d'une loi peut faire l'objet d'une question.

La capacité d'application des notions théoriques sera mesurée à l'aide de:

PROBLÈMES : Ce sont des situations physiques un peu plus complexes, demandant une analyse plus longue.

Les problèmes peuvent être *dirigés* (on vous aide à résoudre le problème en brisant l'analyse en plusieurs parties plus simples, indiquées a), b), c), etc.) ou *non dirigés* (un problème est posé et vous devez trouver les étapes menant à la solution).

5. PARTIE PRATIQUE

5.1 STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

L'horaire comporte à chaque semaine un bloc de **deux heures** de présence en sous-groupes dans un local de laboratoire.

Les six expériences prévues et le test de laboratoire occuperont huit de ces blocs, parfois complétées par un travail annexe de traitement des mesures.

Vous vous assurerez d'atteindre les objectifs de cette partie en vérifiant expérimentalement la validité des lois abordées en théorie, en appliquant les règles d'analyse des données expérimentales, en répondant aux questions fournies dans le guide de laboratoire et en appliquant les règles et les normes de présentation d'un rapport de laboratoire¹.

Les autres périodes pratiques hebdomadaires seront utilisées au besoin pour:

- Des travaux dirigés consistant à effectuer l'analyse des données expérimentales : valeurs calculées, tableaux, graphiques, comptes-rendus...;
- Faire des exercices, répondre à des questions, faire des synthèses préalables aux diverses évaluations;
- Administrer un test de laboratoire;
- Compléter la théorie.

5.2 PLANIFICATION DES LABORATOIRES

Semaines 1 à 14

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	CRITÈRES DE PERFORMANCE
6. Vérifier expérimentalement quelques lois de l'électricité et du magnétisme. Voir aussi les objectifs 1 à 5 de la partie théorique pour les semaines où il n'y a pas d'expérience.	Applications et vérifications expérimentales. Règles et normes de présentation d'un rapport de laboratoire. Méthode de résolution de problèmes.	9) Expérimentation minutieuse. 10) Utilisation appropriée des instruments de mesure. 11) Rédaction de rapports de laboratoire selon les normes établies. Critères 1) à 8).

¹ Vous trouverez dans Modappi toutes les normes exigées par le Département concernant les rapports de laboratoires et dans le « *Guide de laboratoire* » les exigences particulières reliées à chacun des laboratoires.

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

NOTE : L'évaluation de la partie pratique compte pour 25% de la note du cours.

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
5 laboratoires parmi les suivants <ul style="list-style-type: none">Loi d'Ohm (mesures)Loi d'Ohm (ordi)Propriétés géométriques d'un condensateurTransfert de puissanceLois de Kirchhoff et circuits simples en courant continuCircuits RC en courant continu Les autres semaines: <ul style="list-style-type: none">Cours, exercicesTest de laboratoire.	En équipe, à partir des données mesurées en laboratoire, l'analyse des résultats se fait à l'aide des tableaux et des graphiques obtenus avec le chiffrier électronique Excel. Travail individuel avec documentation limitée.	Objectif 6 Objectifs 1 à 6	Les comptes-rendus sont à remettre sur place ou une semaine après l'expérience selon l'ampleur du travail. Exercices ou tests tout au long de la session.	Variable selon l'ampleur du travail ou du contenu.

6. CONDITIONS DE RÉUSSITE DU COURS

6.1 NOTE DE PASSAGE

Pour réussir le cours, vous devrez obtenir une note **minimale de 60% pour la note globale.**

Rappel sur le cheminement en Sciences de la nature :

Pour s'inscrire à l'épreuve synthèse de programme,

- il faut avoir réussi 8 des 12 autres cours de science de la formation spécifique et
- il faut être inscrit aux derniers cours du programme (ou les avoir déjà réussis), exception faite de la formation générale complémentaire.

Le nombre de cours de sciences est limité à 4 par session.

Par conséquent, l'échec à un cours de science entraîne irrémédiablement l'ajout d'une session supplémentaire, à moins de suivre un cours d'été.

6.2 PRÉSENCE AUX ÉVALUATIONS SOMMATIVES

- 6.2.1 Lors des examens, l'étudiant(e) devra déposer sa carte étudiante sur son pupitre pour fin d'identification.
- 6.2.2 Pendant l'examen, les sorties ne sont autorisées que pour des cas de force majeure et sont surveillées.
- 6.2.3 La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire. En cas d'absence à une activité d'évaluation, dans les plus brefs délais, l'étudiant(e) informe son professeur et rencontre le responsable de la coordination départementale (RCD) avec une pièce justificative originale indiquant son incapacité à être présent(e) au moment de l'évaluation. Après vérification, le RCD et le professeur pourront autoriser un examen différé durant la semaine de mise à jour ou à la fin de la session. Dans le cas d'une absence non justifiée à une évaluation, l'étudiant(e) se verra attribuer la note zéro pour ce laboratoire ou cet examen. Un professeur n'est pas tenu d'offrir un examen différé si la réussite à 100% du différé ne permet pas d'assurer la réussite du cours.
- 6.2.4 Un(e) étudiant(e) arrivant en retard n'est pas admis(e) à l'examen lorsque le tiers de la durée de l'examen est déjà écoulé. Un(e) étudiant(e) peut quitter l'examen seulement lorsque le tiers de la durée de l'examen s'est écoulé.

6.3 REMISE DES TRAVAUX

Les travaux (rapports de laboratoire, comptes rendus, devoirs, etc.) doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par l'enseignant.

En cas de retard, à moins d'une entente particulière avec le professeur, on déduira de la note 10 % par jour de retard jusqu'à concurrence de trois jours, incluant les jours de fin de semaine et les jours fériés. Un travail soumis plus de trois jours en retard recevra la note « zéro ».

À moins d'un avis contraire du professeur, le jour de retard commence à l'instant fixé pour la remise du travail et la pénalité sera applicable dès lors.

6.4 PRÉSENTATION MATÉRIELLE DES TRAVAUX

L'étudiant doit respecter les règles présentées dans le document « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adopté par le Collège. Ces normes sont disponibles sous la rubrique « Aides à la recherche » du centre de ressources documentaires : <http://blogues.college-em.qc.ca/bibli/files/2012/02/normesA2009.pdf>

Évidemment, dans le cas des rapports de laboratoire, ceux-ci devront aussi respecter les normes identifiées par le professeur.

6.5 QUALITÉ DE LA LANGUE FRANÇAISE

Le département de géologie et physique accorde de l'importance à la qualité du français dans les travaux.

Le professeur avisera les étudiants(es) de la pondération allouée au français dans les travaux. Par défaut, lorsqu'un travail est jugé déficient sur le plan du français, le professeur peut appliquer une pénalité égale ou inférieure à 10 %. Le professeur remettra les points perdus à l'étudiant(e) qui corrigera ses fautes dans un délai déterminé.

6.6 PLAGIAT ET MANQUEMENT À L'HONNÊTÉTÉ INTELLECTUELLE

« Tout acte qui consiste à copier, traduire ou paraphraser, en tout ou en partie, la production d'une autre personne en se l'attribuant indument, avec ou sans son consentement, constitue un plagiat. » (PIÉA, a.6.6.1)

Voici quelques exemples de plagiat:

- copier les réponses d'une évaluation d'un autre étudiant;
- aider un autre étudiant à copier;
- copier des extraits de textes parus dans Internet sans en indiquer la source;
- voler un document ou du matériel devant servir à une activité d'évaluation;
- lors d'un devoir à remettre individuellement, des copies ou des parties de copies sont identiques;
- lors d'un rapport de laboratoire à remettre en équipe, des parties des rapports sont identiques.

Sanctions

« Toute tentative ou collaboration au plagiat entraînent la note "0" zéro pour l'activité d'évaluation en cause, et ce, pour tous les étudiants impliqués. Dans ce cas, l'enseignant en fait un rapport écrit à la coordination départementale qui le transmet à la Direction des études. »

Lorsqu'un rapport est fait à la Direction des études, une note est mise au dossier de l'étudiant.

7. MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Dans les laboratoires, il est interdit d'apporter des boissons ou de la nourriture.

8. MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Une calculatrice.

Un crédit d'impression permettant d'imprimer les feuilles nécessaires lors des laboratoires (comptoir de prêt, D2302).

9. TEXTES OBLIGATOIRES

- LAFRANCE, René. *Physique 2 - Électricité et magnétisme*, Montréal : Chenelière Éducation, 2014, 476p.

- PROFESSEURS DU DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE. *Guide d'étude d'électricité et magnétisme (Lafrance)*, Longueuil, Cégep Édouard-Montpetit, Disponible sur le réseau du cégep dans le dossier Classe\Classe Physique\etudiant\cours\203-NYB-Électricité et magnétisme\NYB-théorie\Guide d'étude et sur Léa.

10. MÉDIAGRAPHIE

ARÈS, André et Jules MARCOUX. *Physique - Électricité 201*. Montréal: Lidec, 1970. 426 p.

BENSON, Harris. *Physique 2 - Électricité et magnétisme*, 4^e édition Saint-Laurent : Éditions du Renouveau pédagogique Inc., 2004, 428p.

GIANCOLI, Douglas C. *Électricité et magnétisme*. Montréal: Centre Éducatif et Culturel, 1993. 311 p.

HALLIDAY, David, Robert RESNICK et Jearl WALKER. *Physique 2 – Électricité et magnétisme*, 1^{ère} éd. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill, 2003, 299p.

LUSSIER, Pierre et al. *Physique: une approche structurée: Électricité et magnétisme 201*. Laval: Éditions Études Vivantes, 1993. 228 p.

SERWAY, Raymond A. *Physique 2: Électricité et magnétisme*, Montréal: Éditions Modulo, 2013. 478p.

11. POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au collège Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages*, les *conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant*, la *Politique de valorisation de la langue française*, la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence*, les *procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante:

<http://www.college-em.qc.ca/campus-de-longueuil/zone-etudiante/reglements-et-politiques>

En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.