

Université de
Sherbrooke**Département de physique****PHQ 020 – Notions fondamentales d'électricité et de magnétisme****Plan d'activité pédagogique**

Hiver 2025

Enseignant

Jérôme Bourassa

Courriel : Jerome.Bourassa@USherbrooke.ca

Local :

Téléphone : +1 819 821-8000 x66137

Disponibilités : De jour comme de soir, sur rendez-vous via la plateforme Calendly : <https://calendly.com/jeromebourassa/30min>**Responsable(s)** : Direction du département**Site web du cours** : <https://moodle.usherbrooke.ca>**Description officielle de l'activité pédagogique¹**

Cibles de formation :	Se familiariser avec les lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme et les appliquer à divers phénomènes physiques.
Contenu :	Charge électrique, dipôles électriques, loi de Coulomb. Champ, potentiel et énergie potentielle électriques. Conducteurs et isolants. Courant électrique, loi d'Ohm et circuits à courant continu. Champ et force magnétiques, dipôles magnétiques, champ créé par un courant et loi d'Ampère. Induction électromagnétique, loi de Faraday, loi de Lenz. Condensateurs et bobines à inductance. Appareils électriques simples.
Crédits	3
Organisation	3 heures d'exposé magistral par semaine 6 heures de travail personnel par semaine
Particularités	Aucune

¹<https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/phq020>

1 Présentation

Cette section présente les cibles de formation spécifiques et le contenu détaillé de l'activité pédagogique. Cette section, non modifiable sans l'approbation du comité de programme du Département d'informatique, constitue la version officielle.

1.1 Mise en contexte

La compréhension des phénomènes électriques et magnétiques à la fin du 19^e siècle a donné naissance à la plus importante révolution technologique que l'humanité ait connue. De la transmission d'énergie électrique, aux moteurs électriques rotatifs, en passant par les émetteurs et récepteurs d'ondes radios, ces innovations technologiques sont toutes basées sur la théorie de l'électromagnétisme et de notre compréhension des charges électriques en mouvement.

Les notions d'électricité et de magnétisme étant largement basées sur les notions de calcul différentiel, de limites, de sommes d'éléments infinitésimaux et des bases du calcul intégral, idéalement l'élève devrait avoir réussi ou s'être inscrit au cours Notions fondamentales de calcul intégral (MAT 901 ou CQP 209), le cours concomitant au cours PHQ 020. Plusieurs notions de calcul différentiel, de calcul intégral, d'algèbre et d'analyse vectorielle seront nécessaires à la bonne compréhension des thèmes abordés durant le cours. La majorité des notions mathématiques utiles seront vues durant le cours, sous forme d'introduction ou de rappel. Le cours visera surtout à ce que l'étudiant ait une bonne compréhension des concepts physiques plutôt que de s'assurer que l'étudiant maîtrise le calcul différentiel et intégral.

Il est de la responsabilité de l'étudiant de s'assurer qu'il maîtrise suffisamment ces outils mathématiques et de combler lui-même ses lacunes, grâce à des lectures ou à des exercices supplémentaires suggérés par le professeur.

1.2 Cibles de formation spécifiques

Le cours Notions fondamentales d'électricité et de magnétisme porte sur l'étude du comportement des corps électriquement chargés. On s'intéressera d'abord aux interactions qui s'exercent entre des charges électriques au repos, avant d'amorcer l'étude du mouvement des corps chargés et leurs influences mutuelles. Ces analyses nous conduiront à l'étude des courants électriques, de leurs plus importantes applications technologiques utilisées sciemment aujourd'hui, ainsi qu'aux phénomènes magnétiques élémentaires. Nous verrons finalement qu'il existe un lien conceptuel qui permet de comprendre l'électricité et le magnétisme comme étant des manifestations différentes d'une même réalité physique sous-jacente : l'électromagnétisme.

Le cours PHQ 020 vise à développer les aptitudes de l'étudiant à analyser correctement diverses situations ou phénomènes physiques à partir des lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme, plus particulièrement à :

1. Analyser les situations physiques reliées aux charges électriques au repos et au courant électrique (continu et alternatif) ;
2. Analyser les situations physiques reliées au magnétisme ;
3. Appliquer les lois de l'électricité et du magnétisme.

1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs
1	La force électrique : • La charge électrique • Le champ électrique • Le potentiel électrique • Le travail et l'énergie électrique	12	1
2	Les circuits électriques : • Les condensateurs • Le courant électrique • Les circuits à courant continu • Les circuits RC	12	1
3	La force magnétique : • Le champ magnétique • La force magnétique – Les sources de champs magnétiques	12	2
4	L'électromagnétisme : • L'induction électromagnétique • L'inductance • Les circuits RL et RLC	12	3

2 Organisation

Cette section propre à l'approche pédagogique de chaque enseignante ou enseignant présente la méthode pédagogique, le calendrier, le barème et la procédure d'évaluation ainsi que l'échéancier des travaux. Cette section doit être cohérente avec le contenu de la section précédente.

2.1 Méthode pédagogique

Le cours PHQ 020 porte sur la physique des phénomènes électriques et magnétiques et leurs nombreux concepts associés qui peuvent être complexes et abstraits.

Le cours est séparé en 10 modules distincts. Chaque module porte sur un chapitre du manuel obligatoire. Pour chaque module, un plan de travail indique l'étude à faire pour bien maîtriser les concepts et les techniques de résolution de problèmes. Le plan de travail décrit : les lectures obligatoires, les exemples à regarder qui peuvent être utiles lors de la résolution de problèmes, une série d'exercices recommandés, l'emplacement de la page résumée du chapitre.

En tout, plus de 40 heures de capsules vidéos sont disponibles vous permettre également de compléter vos apprentissages en vous montrant les bonnes méthodes de résolutions de problèmes avec des exercices du module en cours. On vous donne également un document synthèse du chapitre et la résolution de quelques problèmes du chapitre, pour vous aider.

À la fin de chaque module, un questionnaire à choix multiples (QCM) est à remplir afin de vérifier vos apprentissages. Pour chacun des 4 blocs, un devoir est à faire et à remettre au professeur afin d'évaluer la maîtrise de vos apprentissages acquis au cours du bloc. Le cours se termine par un examen final récapitulatif sur l'ensemble des 10 modules.

2.2 Calendrier

Date	Thème		Lectures
2025-01-06	La force électrique	1	La charge électrique
2025-01-13	La force électrique	2	Le champ électrique
2025-01-20	La force électrique	2	Le champ électrique
2025-01-27	La force électrique	3	Le potentiel électrique
2025-02-03	La force électrique	3	Le potentiel électrique
2025-02-10	Les circuits électriques	4	Les condensateurs
2025-02-17	Les circuits électriques	5	Le courant électrique
2025-02-24	Les circuits électriques	6	Les circuits à courant continu
2025-03-03	Les circuits électriques	6	Les circuits à courant continu
2025-03-10	La force magnétique	7	Le champ magnétique
2025-03-17	La force magnétique	7	Le champ magnétique
2025-03-24	La force magnétique	8	La force magnétique
2025-03-31	L'électromagnétisme	9	L'induction électromagnétique
2025-04-07	L'électromagnétisme	10	L'inductance
2025-04-14	Révision		
2025-04-21	Examen		

2.3 Évaluation

Devoirs (4)	40 %
Questionnaires à choix multiples (4)	15 %
Examen final	45 %

Questionnaires à choix multiples

Les questionnaires à choix multiples (QCM) sont à répondre directement sur la page Moodle du cours. Il y a un QCM par chapitre étudié, pour un total de 10. Ils sont composés de quatre (4) questions qui peuvent nécessiter certains calculs algébriques. Certaines questions nécessitent l'entrée d'une réponse numérique sans offrir de choix de réponse. Les questions proposées survolent

la matière étudiée du chapitre associé. Vous avez 4 heures pour répondre aux questions, bien que chaque question devrait prendre environ 5 à 10 minutes à répondre, tout au plus. Le QCM doit être remis avant la date butoir du bloc (voir calendrier). Lorsque le QCM est complété et remis, l'évaluation et la rétroaction des QCM s'effectuent de manière automatique et instantanée. Les QCM peuvent être complétés à n'importe quel moment avant la date limite de remise pour chaque bloc. Les QCM seront fermés après la date limite et ne peuvent être remplis par la suite. Un QCM non rempli se verra automatiquement alloué une note de zéro (0);

Devoirs

Chacun des blocs I à IV se termine par un devoir. Le devoir est composé d'un problème à résoudre par chapitre étudié dans le bloc, pour un total de 2 à 3 problèmes par devoir. Les problèmes posés portent sur certains des éléments importants étudiés durant le bloc et sur lesquels une vérification de la maîtrise est souhaitée. Les problèmes s'inspirent des exercices du livre, sans pour autant le copier. L'élève doit résoudre les problèmes de manière algébrique et fournir une réponse numérique lorsque demandé.

Les énoncés des devoirs se retrouvent sur la page Moodle du cours. Ils peuvent être faits sur le support au choix de l'élève (papier, sur tablette, etc.). Lorsque complété, le devoir doit être numérisé et déposer sur Moodle. Les directives détaillées du dépôt en ligne sont décrites sur Moodle.

Les devoirs doivent être remis avant la date butoir associée (voir calendrier). Les devoirs remis dans les sept (7) jours suivant la date limite seront acceptés et indiqués comme étant en retard et auront une pénalité de 7% par jour. La pénalité dès la première minute du jour, i.e un devoir ayant une heure limite de 11 :59 qui est remis à 12 :01 sera en retard et aura une pénalité de 7%. Les devoirs ne seront plus acceptés au-delà de cette période de grâce et la boîte de dépôt sera alors fermée. Tout devoir non remis se verra automatiquement attribué une note de zéro (0).

Examen

L'examen final doit être envoyé dans les 30 minutes suivant la fin de l'examen. Tout retard au-delà de ces 30 minutes entraînera une **perte de 10% de la note de l'examen par tranche de 5 minutes**. Il est de la responsabilité de l'élève de vérifier que son travail remis soit complet et lisible.

Consignes de remise de travaux numérisés

Tout élément illisible d'un travail (devoir ou examen) est sera considéré comme étant absent du travail et les points correspondants de l'évaluation seront enlevés. Il faut tout simplement que le document soit lisible sans avoir à forcer avec les yeux ou utiliser des logiciels de traitement d'image pour corriger.

Il est donc primordial de numériser correctement le travail ou de le prendre en photo en faisant attention aux points suivants :

- Utiliser un crayon à encre bleue ou noire, sinon écrire foncé avec un crayon à mine ;
- Numériser chaque page individuellement ;
- Éclairer de façon suffisante (ni trop sombre, ni trop clair) ;
- Éviter les reflets sur la page ;
- Utiliser un format de fichier PDF.

Pour numériser votre document, vous pouvez utiliser un numériseur (*scanner*) ou votre téléphone cellulaire par le biais d'applications de numérisation de documents ou par la simple prise de photos avec la caméra. Surveillez la taille de votre document, celui-ci doit faire moins de 10Mo afin de pouvoir être déposé sur la plateforme. Sur un téléphone mobile, il est fortement suggéré d'utiliser une application de numérisation (*scanner*) au lieu de prendre des photos.

2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du Règlement facultaire d'évaluations des apprentissages² la personne du corps enseignant peut retourner à la personne étudiante tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

2.3.2 Plagiat

Le plagiat consiste à utiliser des résultats obtenus par d'autres personnes afin de les faire passer pour sien et dans le dessein de tromper le corps enseignant. Vous trouverez en annexe un document d'information relatif à l'intégrité intellectuelle qui fait état de l'article 9.4.1 du Règlement des études³. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe, une attention spéciale sera portée au plagiat. Si le plagiat est attestée par une preuve, cela sera traité comme un délit aux études, en conformité avec l'article 9.4.1 du Règlement des études de l'Université de Sherbrooke. La personne étudiante peut s'exposer à de graves sanctions qui peuvent être soit l'attribution de la note E ou de la note zéro (0) pour un travail, un examen ou une activité évaluée, soit de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique. Tout travail suspecté de plagiat sera transmis au secrétaire de la Faculté des sciences. Ceci n'indique pas que vous n'avez pas le droit de coopérer entre deux équipes, tant que la rédaction finale des documents

²https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf

³<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

et la création du programme restent le fait de votre équipe. En cas de doute de plagiat, le corps enseignant peut demander à l'équipe d'expliquer la partie considérée comme plaguée. En cas d'incertitude, ne pas hésiter à demander conseil et assistance au corps enseignant afin d'éviter toute situation délicate par la suite.

2.4 Échéancier des travaux

Devoirs	Sujet	Réception	Remise	Points
Devoir 1	Bloc I	2025-01-27	2025-02-10	10
Devoir 2	Bloc II	2025-02-24	2025-03-10	10
Devoir 3	Bloc III	2025-03-17	2025-03-31	10
Devoir 4	Bloc IV	2025-03-31	2025-04-11	10

Questionnaires à choix multiples	Sujet	Réception	Remise	Points
QCM 1, 2 & 3	Bloc I	2025-01-06	2025-02-10	4.5
QCM 4, 5 & 6	Bloc II	2025-01-06	2025-03-10	4.5
QCM 7 & 8	Bloc III	2025-01-06	2025-03-31	3
QCM 9 & 10	Bloc IV	2025-01-06	2025-04-11	3

2.4.1 Directives particulières

Pour que vos séances de travail soient efficaces, il est suggéré de :

- Allouer 8 à 10 heures de travail assidu par semaine, par séances de maximum 2 heures ;
- Fragmenter l'étude en suivant les sections du livre à l'étude dans le plan de travail ;
- Lire la théorie sur la section ;
- Répondre aux questions Testez votre compréhension ;
- Regarder attentivement les exemples de la section ;
- Faire les exercices demandés de cette section ;
- Consulter les capsules vidéos d'exercices dirigés pour vérifier votre approche et vous aiguiller ;
- Poser immédiatement des questions sur les concepts ou exercices incompris au professeur ou au groupe sur la page Moodle du cours.

2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3⁴, l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permise dans le plan de cours.

Dans ce cours, l'usage de téléphones cellulaires, de tablettes ou d'ordinateurs est autorisées. Cette permission peut être retirée en tout temps si leur usage entraîne des abus.

Tel qu'indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3⁵, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission de la personne enseignante.

Note : L'utilisation du courriel est recommandée pour poser vos questions.

À tout moment, n'hésitez pas à poser des questions sur le Forum de discussion de la page Moodle, me contacter directement sur TEAMS ou par courriel jerome.bourassa@usherbrooke.ca, ou mieux encore de prendre rendez-vous avec moi <https://calendly.com/jeromebourassa>

À NOTER :

- Utilisez votre adresse courriel USherbrooke pour toutes vos communications par courriel ;
- SVP, indiquer le sigle du cours (PHQ020) dans votre sujet ;
- Dans la mesure de ses capacités, le professeur répondra dans un délais de 24 à 48 heures ouvrables, du lundi au vendredi ;
- Lorsqu'il y a un fort achalandage, le délais de réponse peut s'étirer à 1 semaine de calendrier ;
- Les devoirs sont habituellement corrigés dans un délais de **2 semaines** après la date limite ;

⁴https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_comple

⁵<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Physique 2 : Électricité et magnétisme

Par René Lafrance, Éditions Chenelière Éducation, 2014

4 Références

L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

Extrait du Règlement des études (Règlement 2575-009)

9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme ou à un parcours libre.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
 - b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
 - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
 - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets;
- reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire;
- utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources;
- résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source;
- traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets ;
- utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord);
- acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien;
- utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplagiat).

Autrement dit : mentionnez vos sources