

Préliminaires

Professeur	Richard MacKenzie, B-4011 richard.mackenzie@umontreal.ca
Auxiliaires	Jules Brochier, jules.brochier@umontreal.ca Elio Desbiens, elio.desbiens@umontreal.ca Audréanne Matte-Landry, audreanne.matte-landry@umontreal.ca
Horaire du cours	cours mardi 12 h 30 - 13 h 20 (début 14 jan), A-3561 cours mercredi 8 h 30 - 10 h 20 (début 8 jan), A-2521 TP mardi 13 h 30 - 15 h 20 (cours le 14 jan, T.P. à partir du 21 jan), A-3561

Travaux pratiques (TPs) À toutes les semaines, il y a une séance de TP. En général les TP vont consister en la résolution de problèmes en groupes, guidés par les auxiliaires d'enseignement. Les exercices vont être affichés sur Studium en avance pour vous donner l'opportunité de les travailler en avance. Pour ce qui est du contenu, les exercices vont porter sur la matière vue récemment dans le cours (typiquement la semaine précédente, avec possiblement des éléments plus vieux ou plus récents). En théorie, le corrigé sera affiché sur Studium tout de suite après le TP.

Devoirs Vous recevrez autour de 8 devoirs au cours de la session. La remise des devoirs sera sur StudiUM : la date/heure limite seront 100% strictes car en général le corrigé sera affiché à la même heure. Surtout pour le premier devoir, planifiez une remise *au moins quelques heures en avance* pour éviter des ennuis si quelque chose ne marche pas à la dernière minute. Un devoir remis par courriel après la date/heure limite – même quelques minutes en retard – ne sera pas accepté. Cette politique pourrait sembler excessivement rigide, mais notez bien que le pire de vos devoirs ne sera pas compté. Le premier devoir va comprendre des informations sur la remise des devoirs (mais j'imagine/espère que vous êtes familiers avec la remise sur StudiUM de vos autres cours).

REMARQUES sur la collaboration/entraide aux devoirs :

- La collaboration est très encouragée ; vous pouvez sauver du temps et apprendre mieux en discutant des exercices avec vos camarades de classe.
- Si la *collaboration* est encouragée, le *plagiat* ne l'est pas du tout. Il y a une ligne fine entre les deux, mais une chose est certaine : si vous ne comprenez pas tout ce que vous écrivez (par exemple, si vous ne pourriez pas l'expliquer à vos camarades de classe), vous êtes du mauvais côté de la ligne !

REMARQUES sur la correction des devoirs :

- Il se peut que les numéros remis ne soient pas tous corrigés (par exemple : 3 numéros remis, dont deux [déterminés après la remise] corrigés).
- *La correction porte sur la validité ainsi que la clarté du raisonnement, la lisibilité, etc., de vos solutions.* Une solution correcte mais mal organisée, mal expliquée ou autrement difficile à comprendre ne va pas nécessairement mériter tous les points. Vous êtes donc fortement conseillés d'écrire lisiblement (crayon suffisamment foncé svp!), de bien expliquer votre raisonnement, et de mettre la réponse finale dans une boîte bien visible, etc.
- En électromagnétisme il est souvent très utile d'inclure un schéma. *Dans le cas où un schéma pourrait être utile, considérez-le obligatoire!* Vous pouvez perdre des points sinon, à la discrétion de la personne qui corrige le devoir. (Il en est de même pour les examens!)
- Un numéro écrit par moi (et non tiré du manuel) aura normalement un mot/phrase clé en **caractères gras** pour signaler que je veux une réponse. Assurez-vous d'avoir répondu à toutes les parties de chaque question : une réponse encadrée (écrite en fonction des variables de l'énoncé/variables demandées) pour chaque mot/phrase en caractères gras. (Pour les numéros tirés du manuel, vous ne pouvez pas compter sur les caractères gras ; donc lisez attentivement la question!)

Examen intra Date proposée : période du cours mercredi, 26 février (8 h 30 - 10 h 20). Le format de l'examen, la matière couverte, etc, vont être annoncés environ une semaine avant l'examen.

Examen final Date selon synchro : vendredi, 25 avril (8 h 30 - 11 h 30), A-3561. L'examen final porte sur toute la matière du cours, avec plus de poids sur la deuxième moitié du cours.

Évaluation La note globale sera déterminée par la note aux devoirs et la note aux examens, de la manière suivante :

- Note aux devoirs = moyenne de vos 7 meilleurs devoirs sur 8 (votre pire devoir ne compte pas), convertie en %.
- Note aux examens = meilleure de : intra (40) + final (60) OU final (100).
- Note globale = meilleure de : devoirs (20) + examens (80) OU examens (100).

Manuel de cours Manuel principal : D.J. Griffiths, *Introduction to electrodynamics* («DG» dans ce qui suit), qui sera utile pour les cours PHY 2441 et PHY 3442 aussi. Une version électronique est disponible sur le site web des bibliothèques de l'UdeM. Nous allons discuter du gros des chaps. 1-6 de DG. Le manuel est obligatoire ; la majorité des exercices de TP et de devoir y seront tirés.

REMARQUE sur l'édition du manuel : la plus récente édition est la 5^{ème}. J'ai fait une comparaison entre les 4^e et 5^e éditions et, du moins pour les chapitres pertinents pour ce cours, les différences sont minimales. À vous de décider donc quelle édition (4^e ou 5^e – évitez celles d'avant) acheter. La numérotation de certains exercices diffère entre les éditions, mais quand je donne un exercice de DG, si le numéro a changé dans la 5^e édition je vous en aviserai (donc, si c'est le même numéro dans les deux éditions, quelque chose comme «DG, exercice 2.12»; sinon, quelque chose comme «DG, exercice 2.37 (5^e édition : 2.38)».)

Quelques autres ouvrages (sur réserve à la bibliothèque) :

- notes de cours (en français) de M. Paul Taras (quelques exemplaires possiblement disponibles pour 30\$; si ça vous intéresse laissez-moi le savoir)
- R.K. Wangsness, *Electromagnetic Fields*
- P. Lorrain, D.R. Corson, *Electromagnetic Fields and Waves*

Plan de Cours : PHY 1441

Temps approximatif alloué pour chaque sujet indiqué par un [x], signifiant le nombre d'heures.

1. Introduction ; calcul vectoriel [5]. Mise en contexte de l'électromagnétisme. Vecteurs, produit scalaire, produit vectoriel. Notation tensorielle (hors programme). Calcul différentiel vectoriel : gradient, divergence, rotationnel, règles de produit. Calcul intégral vectoriel : intégrale de ligne, de surface, de volume ; identités (théorèmes de Stokes et de Green, etc). Coordonnées curvilignes. Fonction δ de Dirac. Réf : DG chap. 1 (sauf secs. 1.1.5, 1.6).
2. Électrostatique [10]. Loi de Coulomb ; champ électrique \mathbf{E} . Superposition ; distribution continue de charges. Flux électrique, divergence de \mathbf{E} , loi de Gauss. Rotationnel de \mathbf{E} ; potentiel scalaire (ou électrique). Conditions aux limites. Travail ; énergie électrostatique. Conducteurs parfaits. Capacité ; condensateurs. Réf : DG chap 2.
3. Potentiels [5]. Équations de Laplace et de Poisson. Méthode des images. Développement multipolaire du potentiel électrique, polynômes de Legendre. Champ électrique dipolaire. Réf : DG chap. 3 (sauf sec. 3.3).
4. Électrostatique dans la matière [5]. Polarisation. Champ d'un objet polarisé. Champ de déplacement électrique \mathbf{D} . Diélectrique linéaire. Réf : DG chap. 4.
5. Magnétostatique [10]. Courant électrique ; propriétés de la force entre deux fils portant des courants. Champ magnétique ; loi de force. Distribution continue de courant. Conservation de charge. Loi de Biot-Savart. Divergence de \mathbf{B} . Rotationnel de \mathbf{B} ; Loi d'Ampère. Potentiel vecteur. Conditions aux limites. Développement multipolaire du potentiel vecteur. Dipôle magnétique. Énergie d'un dipôle magnétique dans un champ magnétique. Réf : DG, chap. 5.
6. Magnétostatique dans la matière [5]. Magnétisation. Champ d'un objet magnétisé. Champ auxiliaire \mathbf{H} . Milieux linéaires et non linéaires. Réf : DG, chap. 6.