

Électromagnétisme

Groupe 50

Vendredi, de 9h30 à 12h30 SH-2580 (cours)

Mardi, de 13h30 à 15h30 SH-2580 (atelier)

Responsable(s) du cours

Nom du coordonnateur : MÉNARD, Michaël

Nom de l'enseignant : MÉNARD, Michaël

Local : PK-4620

Téléphone : (514) 987-3000 #1792

Courriel : menard.michael@uqam.ca

Site Web : <http://lm2.uqam.ca/>

Description du cours

Cours d'introduction à l'électromagnétisme. Electrostatique: champ électrique, lois de Coulomb et de Gauss, énergie et potentiel électrique, capacité, conducteurs et diélectriques, équations de Laplace et de Poisson. Magnétisme: champ et induction magnétiques, matériaux et circuits magnétiques. Électromagnétisme: lois d'Ampère, de Biot-Savart et de Faraday, induction électromagnétique, énergie magnétique, force de

Lorentz, effets de Hall et de magnéto-hydro-dynamique, «self-induction» et induction mutuelle. Équations de Maxwell.

Préalables académiques :

MAT1111 Calcul I ou MAT1112 Calcul I ; MAT1203 Algèbre linéaire I ou MAT1300 Algèbre linéaire et matricielle

Objectifs du cours

Le cours vise à présenter à l'étudiant les lois qui sont à la base de l'électromagnétisme ainsi que les applications et les dispositifs électromagnétiques qui en découlent. Au terme du cours, l'étudiant devrait être en mesure d'écrire les équations de Maxwell sous leurs formes ponctuelle et intégrale et de les appliquer dans des cas simples de configuration de charge et de courant.

L'étudiant est graduellement amené à noter que les lois de base ouvrent la porte à d'importants domaines pratiques tels que les circuits électriques et les ondes et dispositifs électromagnétiques.

Contenu du cours

- Introduction: charge électrique et quantification de la charge, distributions de charge, conducteurs, semi-conducteurs et isolants.
- Le champ électrostatique: la loi de Coulomb, le champ électrostatique, principe de superposition, le champ électrostatique produit par des distributions de charge, notion de ligne de champ.
- Le théorème de Gauss et ses applications, phénomènes d'influence.
- Le potentiel électrique, les équations de Poisson et de Laplace; la méthode des images; énergie d'un système de charges; condensateur et capacité.
- Les milieux diélectriques: vecteur polarisation; les équations de l'électrostatique dans les milieux diélectriques; conditions de passage entre deux milieux diélectriques; susceptibilité électrique et constante diélectrique.
- Le courant électrique: vecteur densité de courant; l'équation de continuité; force électromotrice; loi d'Ohm; conductivité

et résistivité électriques; effet Joule; lois de Kirchhoff.

- La magnétostatique: champ magnétique et densité de flux magnétique; principe de superposition; force de Lorentz; loi de Biot et Savart; flux magnétique; conservation du flux magnétique; le dipôle magnétique; le solénoïde; Théorème d'Ampère; câble coaxial et bobine toroïdale; inductance mutuelle et self-inductance.
- Les phénomènes d'induction électromagnétiques: la loi de Faraday; inductance et force électromotrice induite; énergie magnétique; le courant de déplacement et les équations de Maxwell; le circuit RL en régime transitoire; la réponse d'un circuit RLC à une excitation sinusoïdale.
- Les milieux magnétiques: le vecteur aimantation; le champ magnétique dans une substance magnétique; susceptibilité magnétique et perméabilité relative; les substances paramagnétiques, diamagnétiques et ferromagnétiques; l'hystérésis; conditions de passage entre deux milieux diélectriques.
- Les équations de Maxwell et le champ électromagnétique.

Formules pédagogiques

Cours magistral de trois heures par semaine complétées par deux heures d'exercices.

Modalités d'évaluation

Description sommaire	Date	Pondération
Examen intra	30 octobre 2015	40%
Examen final	18 décembre 2015	40%
Travail pratique 1	23 octobre 2015	10%
Travail pratique 2	11 décembre 2015	10%

Politique d'absence aux examens

L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de caractère exceptionnel. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant-e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.

Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant-e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant-e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen – par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant-e constate qu'un étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

L'étudiant-e absent-e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur le site Web du département à l'adresse suivante : <http://info.uqam.ca/politiques/>

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de la direction de son programme d'études : PK-3150 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs. Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : <http://info.uqam.ca/politiques>

Intégrité académique

PLAGIAT Règlement no 18 sur les infractions de nature académique. (extraits)

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une

évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche;
- Les sanctions liées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html> et <http://www.bibliotheques.uqam.ca/recherche/plagiat/index.html>

Médiagraphie

VO Hayt, William H. Jr. et Buck, John A. – Engineering Electromagnetics, 8th Edition – McGraw-Hill, 2010

Disponible à : <https://archive.org/details/EngineeringElectromagnetics8thEditionWilliamH.HaytOriginal>

VC Ulaby, Fawwaz T. – Électromagnetics for Engineers, 6th Edition – Pearson Prentice Hall, 2010

A : article - C : comptes rendus - L : logiciel
S : Standard - U : uri - V : volume

C : complémentaire - O : Obligatoire - R : recommandé

Qualités de l'ingénieur et unités d'agrément

Qualités de l'ingénieur

Sous Qualité	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
1												
2	DE	DE										
3		DE*							--			
4		DE*	--		--			--	--	--		
5		--	--	--	--	--	--	--	--	--		--

Lexique (A : Qualité abordée, D: Qualité développée, E: Qualité évaluée, *: Évaluation collectée)

(Q1: Connaissances en génie; Q2: Analyse de problèmes; Q3: Investigation; Q4: Conception; Q5: Utilisation d'outils d'ingénierie; Q6: Travail individuel et en équipe; Q7: Communication; Q8: Professionnalisme; Q9: Impact du génie sur la société et l'environnement; Q10: Déontologie et équité; Q11: Économie et gestion de projets; Q12: Apprentissage continu)

Heures		Total UA	Composante du cours en unités d'agrément (UA)				
Cours magistraux	Labo		Maths	Sciences naturelles	Études complément.	Sciences du génie	Conception en ingénierie
37	22	48		30		18	

