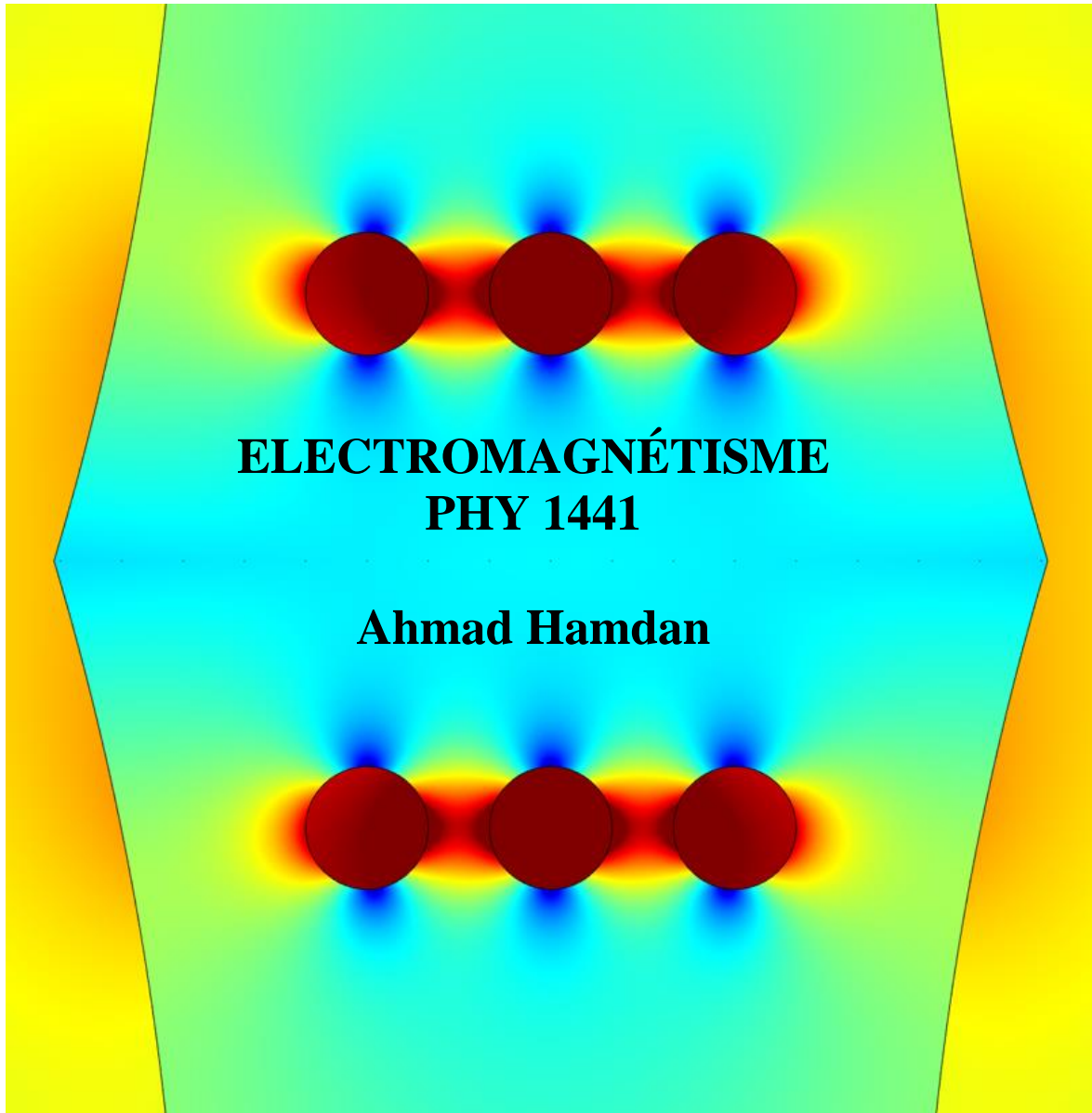


PLAN DE COURS



HIVER 2023

Contact : Ahmad Hamdan ; Téléphone : 514 343 2288 ; Courriel : ahmad.hamdan@umontreal.ca

BUT : Acquérir les éléments d'électrostatique et de magnétostatique préparant à l'établissement et l'utilisation des équations de Maxwell.

NOTES : Les notes de cours sont accessibles sur Studium. Il est aussi possible d'avoir une copie imprimée*.

* Communiquer avec votre TGDE, Mme. Marie-Lou Rondeau au B-2060.3 (ou par courriel) afin qu'elle prévoie l'impression en avance.

HORAIRES ET LOCAUX : Le cours commence le lundi 9 janvier 2023, suivant le calendrier de l'université, soit : tous les lundis de 14h30 à 16h30 (local : A-3502 MIL Sciences pav. A) et tous les jeudis de 15h00 à 16h00 (local : A-4502 MIL Sciences pav. A). Les travaux pratiques seront donnés tous les mardis de 11h00 à 13h00 (local : A-2521 MIL Sciences pav. A).

AUXILIAIRES : Antoine Herrmann ; antoine.herrmann@umontreal.ca
Jérémy Peltier ; jeremy.peltier@umontreal.ca
Alexandre Jean ; alexandre.jean.1@umontreal.ca

RÉFÉRENCES : Introduction to electrodynamics (David J. Griffiths) – **Fortement recommandé**
Électromagnétisme Fondements et applications (J. -P. Pérez *et al.*) – Recommandé
Engineering Electromagnetics (Nathan Ida) – Recommandé

MODALITÉS D'ÉVALUATION DES CONNAISSANCES

4 devoirs	4×5%
1 intra	30%
1 travail en groupe** comprenant un rapport.....	10%
1 final	40%

**le travail de groupe doit être effectué collectivement (4 personnes idéalement) sur un sujet relié à l'électromagnétisme. Le sujet doit être soumis au professeur pour approbation avant le 02/02/2022.

CONTENU DE COURS :

Chapitre 1 : Rappels et compléments de mathématiques

Analyse vectorielle, opérateurs différentiels, champ scalaire, champ de vecteurs, circulation d'un champ, flux d'un champ, systèmes de coordonnées et transformation d'un système à un autre.

Chapitre 2: Charge électrostatique et loi de Coulomb

Historique, distribution de charges, la force de Coulomb, invariances et symétries.

Chapitre 3: Le champ électrostatique

Champ créé par une charge, champ créé par une distribution de charges discrète, lignes de champ, dipôle électrique, champ créé par une distribution de charges linéique, surfacique et volumique.

Chapitre 4: Énergie et potentiel électrostatique

Travail électrostatique, énergie potentielle, potentiel électrostatique, équations de Poisson et de Laplace, et introduction à la résolution numérique de ces équations.

Chapitre 5: Le théorème de Gauss

Flux de champ électrique, angle solide, utilisation du théorème de Gauss en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques, conditions de passage d'un champ électrique.

Chapitre 6: Le magnétisme

Historique, loi de Laplace, travail d'une force magnétique.

Chapitre 7: Le champ magnétique

Symétrie des champs magnétiques, loi de Biot et Savart, propriété du champ magnétique, la loi d'Ampère, équation de passage du champ magnétique, bobine d'Helmholtz et le solénoïde.

Chapitre 8: Le potentiel magnétique

Le potentiel vecteur magnétique, choix de jauge, potentiel vecteur et quantité de mouvement, équation locale du potentiel vecteur, potentiel scalaire magnétique.

Chapitre 9: Influence magnétique

L'expérience de Faraday, induction mutuelle, auto-induction, couplage de systèmes inductifs, générateur de courant alternatif et transformateur.

Chapitre 10: L'énergie magnétique et les équations de Maxwell

Énergie magnétique d'un circuit, de deux circuits et de N circuits. Les équations de Maxwell.