FACULTÉ DES ARTS ET DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

PLAN DE COURS: PHY 2441 (4 crédits)

Trimestre: Hiver 2024
Préalables: PHY1441 et PHY1620
Professeure: J. Hlavacek-Larrondo
Contact: j.larrondo@umontreal.ca | Bureau: B-3417 (campus MIL) | Tél: 514-343-5627

Horaire des cours:
- Premier cours: Mardi 9 janvier, 12h30 (B-2061)
- Mardi: 12h30 à 14h20 (B-2061)
- Jeudi: 12h30 à 14h20 (B-2061)
- TP: Mercredi, 12h30 à 14h20 (B-2061)
- **Exception** : Jeudi 15 février, 12h30 (A-4502.1)

Disponibilités de la professeure: Sur rendez-vous par courriel.

Auxiliaire d'enseignement: Gabriel Sasseville (gabriel.sasseville@umontreal.ca)

MANUELS ET RESSOURCES

Manuel obligatoire: David J. Griffiths, « Introduction to Electrodynamics », 4ième édition (Prentice Hall, 2012). 3ème édition acceptée.

Manuels recommandés mais pas obligatoires:
R. D. Guenther, *« Modern Optics »* (Wiley, 1990)
G. Brooker, « Modern Classical Optics » (Oxford University Press, 2003)
J. D. Jackson, « Classical Electrodynamics », 3ième édition (Wiley, 1998)

Ressources en ligne: Des documents complémentaires seront disponibles sur StudiUM.

SUJETS COUVERTS

Certains sujets traités seront **hors évaluation**, c'est-à-dire que les concepts abordés seront utilisés dans le cours mais que les développements mathématiques requis ne seront pas sujets à évaluation. La durée allouée à chaque sujet n'est là qu'à titre indicatif.

0. **Rappel de PHY 1441 [2 heures]**
   Outils mathématiques, théorème de Helmholtz.

1. **Électrostatique dans la matière (Griffiths, Chap. 4) [5 heures]**
   Polarisation, fonction diélectrique, champ, conditions aux frontières.

2. **Magnétostatique dans la matière (Griffiths, Chap. 6) [5 heures]**
   Aimantation, susceptibilité magnétique, champ, matériaux magnétiques,

conditions aux frontières.

3. **Électrodynamique et équations de Maxwell (Griffiths, Chap. 7, 8 et 10) [4 heures]**
   Formulation microscopique et macroscopique des équations de Maxwell, théorème de Poynting, lois de conservation, équation d'onde, formulation en termes des potentiels scalaire et vecteur, invariance de jauge.

4. **Ondes électromagnétiques (Notes de cours R. Leonelli, Chap. 4) [8 heures]**
   Solution de l'équation d'onde, propriétés des ondes électromagnétiques, polarisation, propagation dans des milieux diélectriques et conducteurs.

5. **Hors évaluation :** Sources et détecteurs de rayonnement, photon [3 heures]
   Rayonnements dipolaire, thermique et atomique, laser, notion de photon.

6. **Équations de Fresnel (Notes de cours R. Leonelli, Chap. 6) [7 heures]**
   Facteurs de réflexion et de transmission, onde évanescente, couches multiples.

7. **Optique géométrique (Notes de cours R. Leonelli, Chap. 7) [4 heures; Si le temps le permet]**
   Équation de l'iconale, approximation de l'optique géométrique, principe de Fermat, équation du rayon optique, matrice ABCD, faisceaux gaussiens.

8. **Cohérence et interférence (Notes de cours R. Leonelli, Chap. 8) [8 heures]**
   Conditions d'interférence, contraste de franges, longueur de cohérence, interféromètres de Fabry-Pérot et de Michelson.

9. **Diffraction (Notes de cours de Leonelli, Chap. 9) [5 heures]**
   Théorie de Kirchhoff, diffraction de Fraunhofer et de Fresnel.

ÉVALUATION

Plagiat et fraude: Le plagiat et la fraude ne seront pas tolérés. Politique de l'Université disponible ici.

Devoirs: 20% (7 devoirs, version PDF et dates de remise disponibles sur StudiUM). Aucun retard ne sera accepté. Le premier devoir sera distribué la semaine du 9 janvier 2023.

Projet: 10% (Description détaillée distribuée en février)

Examens:
Intra: 30%, jeudi 29 mars 2024, 12h30-14h20 (à confirmer)
Final: 40%, jeudi 25 avril 2024, 12h30-15h20

Note: Les détails sur le contenu des examens seront communiqués en cours.