UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

PLAN DE COURS 2024

COURS : PHY 2400 **CRÉDITS : 3** **TRIMESTRE** : **Hiver**

TITRE DU COURS : PHYSIQUE DES PLASMAS

PRÉALABLES : PHY 2215 et PHY 2441

Objectifs généraux du cours

Présenter le milieu plasma et ses principales grandeurs caractéristiques. Présenter l'éventail des plasmas naturels et de laboratoire ainsi que les principales applications. Présenter les différentes approches physiques permettant de décrire ou de modéliser le milieu plasma

Professeur

Nom : Ahmad Hamdan
Bureau : B-4423 (Campus MIL)
Adresse électronique : ahmad.hamdan@umontreal.ca

Auxiliaire

Nom : Charles Moderie (B-4302.23)
Adresse électronique : charles.moderie@umontreal.ca
Nom : Fatima Khazem (B-4302.17)
Adresse électronique : fatima.khazem@umontreal.ca

Horaire du cours

LUNDI	08:30 - 10:30	B-1201
MERCREDI	10:30 - 12:30	B-1201

Évaluation

Examen intra – 25 % ;
Examen final – 35 % ; 15 avril 2024, 8:30 - 11:20, B-2482
Travail en groupe – 15 % ;
Devoirs 1-4 – 25 %

Notes de cours obligatoires

Disponibles sur studium.umontreal.ca

Manuel complémentaire

Michel Moisan et Jacques Pelletier, *Physique des plasmas collisionnels : Application aux décharges haute fréquence*
Francis Chen, *Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion*

Modalités

Le règlement universitaire a inscrit à son recueil officiel un règlement disciplinaire sur le plagiat ou la fraude. Qu'il soit pratiqué intentionnellement, par insouciance ou par négligence, le plagiat peut entrainer un échec, la suspension, l'exclusion du programme, voire même un renvoi de l'université. https://secretariatgeneral.umontreal.ca/public/secretariatgeneral/documents/doc_officiels/reglements/enseignement/ens30_3-reglement-disciplinaire-plagiat-fraude-etudiants-premier-cycle.pdf Absence à un examen sans raison valable = note zéro. Remise des devoirs et des travaux en retard = note zéro sauf si préalablement autorisé par le professeur responsable du cours.

Travail EED (Environnement et Développement durable)

Depuis plusieurs décennies, les technologies faisant appel aux plasmas créés en laboratoire se sont imposées dans plusieurs procédés industriels. Outre la microélectronique qui a intégré les plasmas dans la majorité de ses procédés de synthèse et de gravure de couches minces, notons également les industries comme l'optique, la photonique, les télécommunications, la défense, l'aéronautique, l'aérospatial, la médecine, la fabrication additive, etc. Les plasmas jouent également un rôle de tout premier plan dans les domaines de l'énergie (stockage et conversion), de l'environnement et du développement durable reconnus comme stratégiques par l'Université de Montréal afin de faire face aux défis socio-environnementaux et humanitaires actuels et futurs. L'intérêt croissant suscité par l'utilisation des plasmas dans ces secteurs plurisectoriels tient à ce qu'ils mettent en présence une grande variété de particules et de rayonnements pouvant réagir de manière sélective avec la matière organique et inorganique. Ce milieu souvent hors-équilibre thermodynamique (température des électrons largement supérieure à celles des ions et des neutres) représente ainsi un outil très attrayant, procurant une solution économique et écologique à divers problèmes difficiles, voire impossibles à résoudre par les approches physiques et chimiques habituelles.

Objectifs :

- Effectuer une **analyse critique et prospective** de la littérature dans un domaine ciblé en science et technologie des plasmas : énergie, environnement et développement durable.

Étapes-jalons :

- Sur une base individuelle (environ une page), présenter une réflexion des contributions antérieures de la physique au développement durable. Au-delà de l'urgence climatique actuelle, décrire votre vision de la physique (recherche et formation) en lien avec les objectifs de développement durable de l'ONU https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/. **Travail à remettre le 31 janvier 2024**. 15%

- Par équipe de 2, maximum 3 (bien choisir sa ou son partenaire !), valider le choix d'un sujet spécifique dès que possible avec le professeur. Dans un maximum de 2 ou 3 diapositives, exposer brièvement le sujet choisi. Cette portion devrait présenter les concepts importants qui seront abordés plus en détails dans la présentation orale. Elle devrait aussi préciser en quoi ces travaux s'arriment avec les objectifs de développement durable de l'ONU. **Plan à présenter au groupe le 26 février 2024**. 25%, incluant 10% pour la participation active aux discussions.

- Dans un maximum de 20 minutes (minimum 15 minutes), exposer votre revue critique de la littérature sur le sujet choisi. La présentation devrait comprendre un survol de l'état de l'art et des principaux défis scientifiques et technologiques actuels (avec des perspectives de recherche, par exemple). L'idée est de faire ressortir les principaux phénomènes physiques mis en jeu, autant d'un point de vue des mesures que des équations. Il est important de s'adapter au niveau de la classe en imaginant que vous n'êtes pas forcément expert dans tous les sujets proposés. L'évaluation porte sur la qualité du contenu (20%), sur la qualité de la prestation (20%), mais aussi sur la qualité des réponses aux questions (20%). Les questions porteront sur le contenu de la présentation mais aussi sur toutes autres connaissances reliées (de près ou de loin) au sujet de recherche proposé. Au minimum 3 références scientifiques. Bien citer la littérature utilisée. Conclure sur l'impact global de ces travaux en lien avec les objectifs de développement durable. **Les présentations auront lieu le 17 avril 2024**. 60%