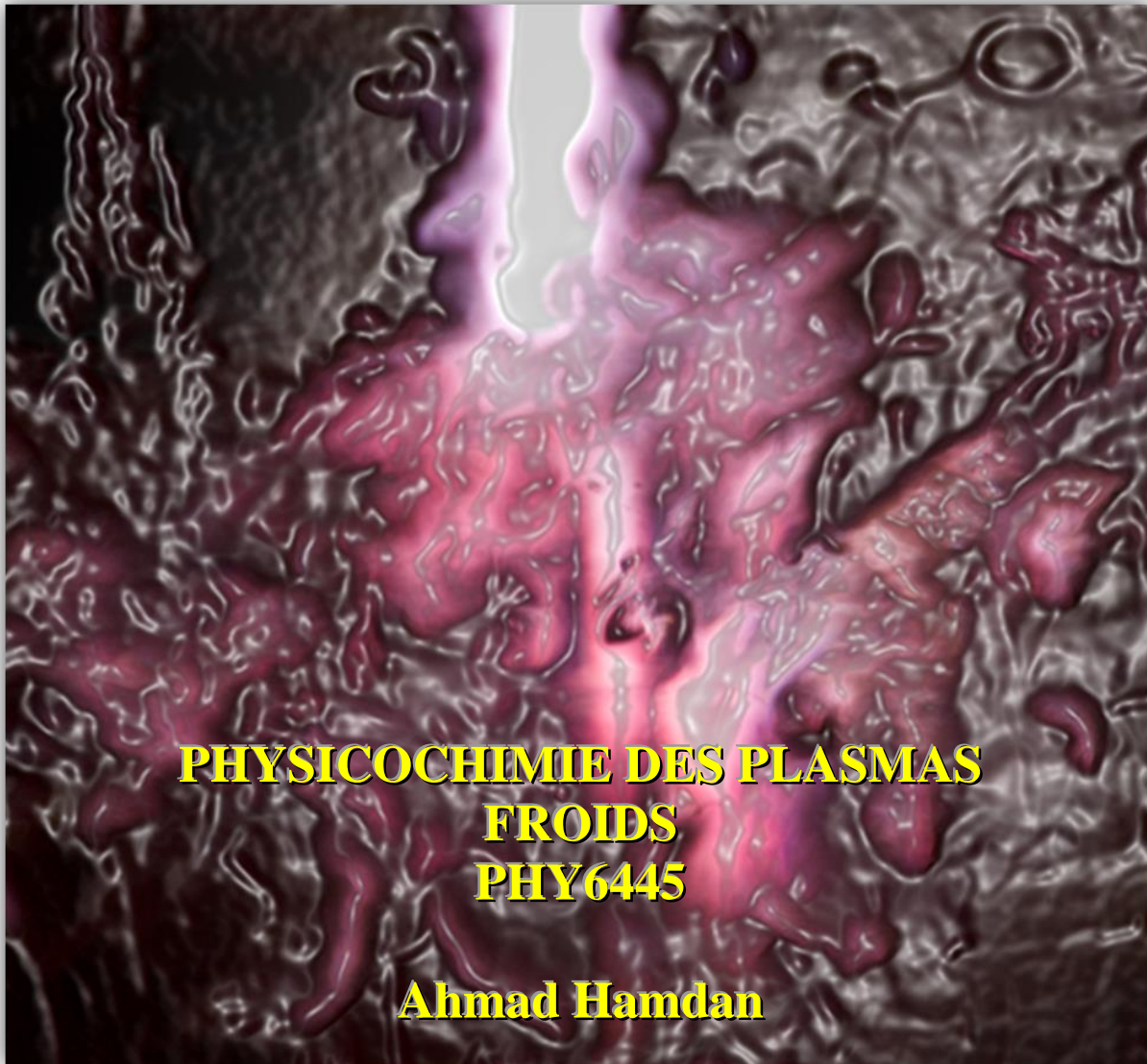


PLAN DE COURS

Automne 2024



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

PHY6445

PLAN DE COURS ET MODALITÉS D'ÉVALUATION

OBJECTIFS DU COURS

Acquérir les éléments principaux de la physique et de la chimie des plasmas permettant aux étudiantes et aux étudiants de découvrir, d'étudier, d'analyser et de faire progresser les sujets d'études actuels sur les plasmas.

NOTES DE COURS

Les notes de cours seront déposées sur StudiUM et/ou envoyés par courriel.

RÉFÉRENCES

Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion (Francis F. Chen),

Plasmas Collisionnels (Michel Moisan et Jacques Pelletier),

Plasma Chemistry (Alexander Fridman).

MODALITÉS D'ÉVALUATION DES CONNAISSANCES

1 intra : 30%

1 projet : 30%*

1 final : 40%

* Le projet doit être effectué sur un sujet lié aux plasmas et doit être soumis au professeur pour approbation avant le 30 septembre 2024. La date de présentation des projets sera fixée ultérieurement.

CONTENU DU COURS

Chapitre 1 : Rappel / Introduction sur les plasmas

Plasmas naturels, plasmas de laboratoire, classification des plasmas, les processus élémentaires pour créer un plasma, dimension spatiale et échelle temporelle typiques dans un plasma et les différents types d'équilibre dans les plasmas.

Chapitre 2 : Le claquage des gaz

Caractéristiques courants-tensions et différents types des décharges, critère de Townsend, loi de Paschen, décharges spark et streamer, la physique des foudres, les microdécharges et le circuit électrique équivalent.

Chapitre 3 : Le claquage des liquides

Propriétés électriques d'un liquide diélectrique, survol sur les différentes théories de claquage d'un liquide (notion de la pression négative, théorie des bulles, etc.), la force pondéromotrice et la force électrostrictive.

Chapitre 4 : Description du plasma : théorie fluide et théorie cinétique

La description fluide d'un plasma, la théorie cinétique dans le plasma, la fonction de distribution, l'équation de Boltzmann, l'équation de Vlasov et les différents moments.

Chapitre 5 : Phénomènes physicochimiques dans les plasmas

Survol sur les collisions, développement de la collision coulombienne, constantes des réactions et fréquence de collisions, résistivité, mobilité et diffusion.

Chapitre 6 : Interaction plasma-champ

Interaction particules chargées avec un champ électrique oscillant, constante diélectrique et indice de réfraction du plasma, décharges RF à couplage capacitif et décharges RF à couplage inductif.

Chapitre 7 : La physicochimie des plasmas via l'optique

L'atome, la molécule et les nombres quantiques principaux, transitions atomiques et règles de sélections, transitions moléculaires et règle de sélections, profil des raies et mécanismes d'élargissements, les méthodes spectroscopiques pour accéder à la physicochimie dans un plasma et l'instrument de mesure (spectromètre).