

FACULTÉ DES ARTS ET DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Sigle du cours : PHY 3012

Titre du cours : Évolution des concepts en physique

Nombre de crédits : 3

Semestre : Automne 2022

Professeur : Normand Mousseau

Bureau : B-4415, Complexe des sciences

Site internet : <http://www.phys.umontreal.ca/~mousseau>

Courriel : normand.mousseau@umontreal.ca

Téléphone : 514-343-6614

Horaire : Mercredi, 8h30 à 11h20

Local : À confirmer, Campus MIL

But du cours

Ce cours de niveau 3000 s'adresse aux étudiants en physique disposant déjà d'une base significative de connaissances dans les principaux domaines de la physique. En s'appuyant sur ces connaissances, son objectif est d'exposer l'évolution de notre compréhension du monde qui nous entoure, plus particulièrement des domaines et des concepts reliés à la physique depuis les temps préhistoriques jusqu'à aujourd'hui. La structure du cours privilégie l'histoire par sous-domaines de la physique, ce qui permet d'éviter de se perdre dans les méandres des questions et de montrer comment les idées se sont transformées au cours des siècles. Si ce cours mettra en lumière les contributions remarquables de chercheurs particuliers, l'emphase est mise avant tout sur les concepts qui ont permis de séparer ou d'unifier des phénomènes physiques via la définition de nouvelles lois et disciplines.

Évaluation et barème

Ce cours étant de nature très différentes de la plupart des autres cours au premier cycle, il n'y a pas d'examen. L'évaluation se fait sur trois composantes de l'apprentissage:

- Trois essais de 1000 mots dont la préparation se déroulera en classe le **15 septembre**, le **6 octobre** et le **3 novembre**. Le thème de l'essai sera énoncé au début du cours et sera associé au matériel de lecture vu durant les semaines précédentes et vous disposerez alors d'une heure pour préparer un plan détaillé de l'essai dont vous me donnerez une copie. Vous devrez alors remettre l'essai final, qui devra coller de très près au plan, au cours suivant. Ces essais comptent chacun pour 15 % de la note finale, pour un total de 45 %
- Participation au cours, incluant les discussions des textes à lire chaque semaine (10 pts).
- Un travail de recherche majeur (4500-5000 mots) portant sur l'évolution et l'histoire d'un concept en physique qui vous intéresse plus particulièrement. L'évaluation inclut une rencontre avec moi pour discuter du concept, le travail lui-même (35 %) qui doit être déposé, au plus tard, le 21 décembre, ainsi qu'une présentation de 10 minutes à la

classe vers la fin de la session (5 %). La présence et les interventions lors de ces présentations comptent pour 5 %.

Au global, on a donc:

- 45 % pour les essais (3 x 15 %)
- 35 % pour le travail final (texte)
- 10 % pour la présence au cours et la discussion de textes à lire
- 5 % pour la présentation du travail final
- 5 % pour la présence et la participation lors des présentations finales

Le plagiat à l'Université de Montréal est sanctionné par le Règlement disciplinaire sur la fraude et le plagiat concernant les étudiants. Pour plus d'informations, voir le site www.integrite.umontreal.ca .

Contenu

La structure du cours se présente de la façon suivante:

1. Généralités
2. Le début de la science — de la préhistoire à l'Antiquité
3. Comprendre la matière — des grecs anciens au modèle de Bohr
4. Notre place dans l'Univers — la cosmologie
5. Mouvement et force — la mécanique des objets
6. Énergie et travail — la thermodynamique et la physique statistique
7. La lumière — l'optique
8. Le début de l'unification — Électricité et magnétisme
9. La mécanique quantique — de Planck à Brassard
10. La grande unification
11. La place des sciences dans le savoir universel

Dates importantes

15 octobre : date limite pour le choix du thème du travail majeur

12 novembre : date limite pour la rencontre et l'approbation du plan du travail majeur

8 décembre : présentations orales

21 décembre : remise du travail majeur

Matériel pédagogique

Une recueils de textes est disponible pour ce cours et est distribué sur Studium. Ces textes, et d'autres distribués durant la session, couvrent des aspects essentiels du cours et sont l'objet, en partie, des essais.

Je distribuerai également sur le site Studium, la veille du cours au plus tard, une version PDF des diapositives PowerPoint qui seront projetées en classe.

Évaluation des textes

Pertinence du sujet (répond à la question, correspond au sujet demandé); structure (introduction, développement, conclusion); argumentaire (points bien développés, appuyés par des références, des données, chaque phrase apporte quelque chose); qualité du français (structures de phrases, choix des mots); orthographe et grammaire (incluant l'accord des mots); originalité; bibliographie appropriée et suffisante.

Références

Les livres suivants sont disponibles à la réserve de la Bibliothèque de physique:

- Colin Ronan, *Histoire mondiale des sciences*, Seuil (1999). ISBN: 9782020362375. Un petit livre peu coûteux qui offre un excellent complément au matériel du cours.
- Gingras, Keating & Limoges, *Du scribe au savant: Les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle*, Boréal (1999). ISBN: 9782764600047.
- Segrè, *From Falling Bodies to Radio Waves: Classical Physicists and Their Discoveries*, Freeman.
- Segrè, *From X-Ray to Quarks: Modern Physicists and Their Discoveries*, Freeman. Ces deux livres pourraient vous aider à identifier le thème de vos projets de recherche.
- Einstein & Infeld, *L'évolution des idées en physique*, Flammarion (2015). ISBN: 9782081373105. Un classique qui vient d'être réédité, que l'on lit toujours avec beaucoup de plaisir.

Deux autres sont aussi utiles:

- Baudet, *Penser le monde: Une histoire de la physique jusqu'en 1900*, Vuibert. Un livre récent dont le contenu recoupe celui de ce cours. Malheureusement, le titre est épuisé.
- Gamow, *The Great Physicists from Galileo to Einstein*, Dover (1988). ISBN: 978-0486257679. Un excellent livre qui couvre une partie importante de la physique moderne.

De nombreux autres livres portant sur l'histoire générale de la physique, des périodes particulières et la vie de certains scientifiques sont disponibles à la bibliothèque de physique et à celle des lettres et sciences humaines. L'internet peut aussi être une source utile d'information, à condition de savoir l'utiliser avec discernement. Finalement, des revues de vulgarisation scientifique telles que *La Recherche* et *Scientifique American* publient régulièrement des articles portant sur l'histoire de la physique et l'évolution des concepts.