

PHY2345: Outils théoriques de la physique

David London

Université de Montréal

automne 2022

Plan de cours

Professeur : David London
london@lps.umontreal.ca

**Auxiliaires
d'enseignement :** Avner Fitterman
avner.fitterman@umontreal.ca
Alexandre Jean
alexandre.jean.1@umontreal.ca

Horaire du cours : mardi, 17h30-18h20, A-3561, MIL Sciences Pav. A
(du 6 sept. au 18 oct. et du 1 nov. au 6 déc.)
mercredi, 15h30-17h20, A-3551, MIL Sciences Pav. A
(du 7 sept. au 19 oct. et du 2 nov. au 7 déc.)
TP: vendredi, 14h30-16h20, A-3551, MIL Sciences Pav. A
(du 9 sept. au 21 oct. et du 4 nov. au 2 déc.)

Modification : Il n'y aura pas de TP le vendredi, 9 septembre.

Résumé du cours : Durant ce cours, nous examinerons des méthodes mathématiques importantes pour bien maîtriser les théories physiques en mécanique classique et statistique, en électromagnétisme et particulièrement en mécanique quantique. Le but est de donner aux étudiant·e·s des outils mathématiques qu'ils/elles pourront rapidement utiliser dans leurs cours de physique tout en leur permettant d'en maîtriser suffisamment les bases pour pouvoir les comprendre et aller chercher des informations supplémentaires dans des traités de mathématiques. Le cours comprend des notions de base de variables complexes, des méthodes de solution des équations différentielles incluant l'étude du problème de Sturm-Liouville, une présentation de la transformée de Fourier et une introduction à la théorie des distributions.

Devoirs : Vous recevrez 8 ou 9 devoirs au cours de la session (énoncé téléversée sur Studium après le cours du mardi, remise du devoir une semaine plus tard *en classe*). Un devoir remis en retard vaut ZÉRO, car en général un solutionnaire sera disponible sur Studium le jour même de la remise. *La correction va porter sur la validité ainsi que la clarté, lisibilité, etc., de vos solutions.* Vous êtes donc fortement conseillé d'écrire lisiblement, de bien expliquer votre raisonnement, et d'encadrer votre réponse finale dans une boîte bien visible.

Examen intra : Date proposée: période du TP du vendredi, 21 octobre, A-3551, MIL Sciences Pav. A.

Examen final (récapitulatif) : Le jeudi, 15 décembre, 13h30 à 16h30, A-2553, MIL Sciences Pav. A.

Évaluation : La note globale sera déterminée par la note aux devoirs et la note aux examens. Pour calculer la note aux devoirs, je laisse tomber le pire des devoirs et prends la moyenne de ceux qui restent. La note globale sera : devoirs (20) + intra (30) + final (50).

Documentation : Les notes de cours ont été mises sur Studium. Je suggère que vous téléchargez ou imprimiez ces notes et les apportiez avec vous au cours.

Attention: ces notes ne contiennent que les descriptions (détaillées) des outils mathématiques étudiés dans le cours. Pour voir les solutions des exemples et des exercices, il faut venir aux cours! Ces notes sont basées presque exclusivement sur le livre *Mathematics for Physicists* écrit par Susan M. Lea, 2004. Ce livre n'est malheureusement plus en impression. Avec la permission de l'auteure, il est maintenant disponible sur Studium en format PDF. Un don au département de physique de l'Université de la Californie à San Francisco, l'institution de l'auteure, serait appréciée, mais non requise!

Voici quelques autres références (sur réserve à la Bibliothèque de Physique):

- *Physical Mathematics*, Kevin Cahill, Cambridge Press, 2014. Selon l'auteur, la version réimprimée de 2014 est beaucoup mieux car plusieurs erreurs typographiques ont été corrigées.
- *Mathematics for the Physical Sciences*, Leslie Copley, Kindle Edition. Ce livre est gratuit en version électronique Kindle: **Lien vers Amazon.ca**. Il peut être un bon livre de référence.
- *Mathematical Methods for Physicists*, Arfken, Weber & Harris.
- *Mathematical Methods of Physics*, J. Matthews & R.L. Walker.

Calendrier :

| Sujets : | Semaine(s) : | Chapitre(s) de Lea : |
|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Introduction et révision | 1 | 1 |
| Variables complexes | 2 à 4 | 2 |
| Équations différentielles | 5 et 6 | 3 |
| Série de Fourier | 7 | 4 |
| Fonctions généralisées | 8 à 9 | 6 |
| Transformée de Fourier | 9 à 10 | 7 |
| Théorie de Sturm-Liouville | 11 à 13 | 8 |