

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE
AUTOMNE 2022
PLAN DE COURS

Sigle du cours: PHY 1620
Titre du cours: ONDES ET VIBRATIONS
Nombre de crédits: 3
Professeur: DANIEL NADEAU

But du cours

La physique des ondes est à la base de l'étude de tout phénomène auquel on peut associer une fréquence. Ce cours développe des notions utiles en optique physique, suite logique du cours, introduite au dernier chapitre; en électronique, pour l'analyse des signaux, du bruit, des filtres; en mécanique quantique, la notion des modes normaux menant directement à celle des fonctions propres; en physique atomique et nucléaire, où la notion de résonance joue un rôle central; en physique de l'état solide (diffraction des rayons X dans un cristal); en physique des plasmas (guides d'ondes); en astronomie (pulsations des étoiles, spectroscopie par interférométrie de Fourier, détection des ondes radio par battements avec un oscillateur local). On utilise les concepts reliés aux ondes et aux mouvements périodiques dans l'étude du trafic routier, en météorologie, en sismologie, etc.

Programme du cours

- Chapitre 1. Mouvement harmonique simple et notions mathématiques de base.
- Chapitre 2. Mouvement harmonique de systèmes physiques.
- Chapitre 3. Oscillations amorties.
- Chapitre 4. Oscillations entretenues et résonance.
- Chapitre 5. Les oscillateurs couplés.
- Chapitre 6. Équation d'onde et modes en milieu continu.
- Chapitre 7. Superposition des modes et analyse de Fourier.
- Chapitre 8. Les ondes progressives.
- Chapitre 9. Réflexion et transmission des ondes.
- Chapitre 10. Polarisation.
- Chapitre 11. Interférence et diffraction.

Bibliographie

Le cours est basé sur les notes polycopiées. Les livres suivants, en réserve à la bibliothèque de physique, peuvent fournir des exemples et des explications complémentaires:

- Crawford, F.S. Jr, *Waves*, Berkeley Physics Course, Vol. 3, McGraw-Hill, 1968.
- Fitzpatrick, R., *Oscillations and Waves*, CRC Press (Taylor & Francis), 2013.
- French, A.P., *Vibrations and Waves*, MIT Introductory Physics Series, W.W. Norton and Co., 1971.
- King, G.C., *Vibrations and Waves*, John Wiley & Sons, 2009.
- Lay, D.C., *Algèbre linéaire, théorie, exercices et applications*, Éditions De Boeck Université, 2004.
- Smith, W.F., *Waves and Oscillations*, Oxford University Press, 2010.
- Taylor, J.R., *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005.

Évaluation

Examen intra	Lun. 31 oct.	8:30–10:20	Chap. 1 à 6 inclus.	35 points
Examen final	Lun. 19 déc.	9:00–12:00	Chap. 1 à 11 inclus.	45 points
Devoirs				20 points

L'évaluation hebdomadaire se fera le vendredi à 14:00 et portera sur un des exercices donnés en devoir pour ce jour-là (voir le calendrier ci-dessous). Un minimum de 7 évaluations contribueront à votre note finale (si vous remettez une solution pour moins de 7 évaluations, vous aurez la note 0 pour celles qui manquent). Les examens seront corrigés sur 100 et les évaluations sur 20; ces notes contribueront à la note globale du cours, sur laquelle sera basée la note finale littéraire, selon la formule:

$$\frac{0.35 \times \text{note de l'intra} + 0.45 \times \text{note du final} + 0.1 \times \text{somme des éval. hebdo. contrib.}}{0.35 + 0.45 + (0.18 \text{ ou } 0.16 \text{ ou } 0.14)}$$

Si vous remettez une solution pour plus de 7 évaluations, les 9 résultats compteront sur 18, ou les 8 meilleurs sur 16, ou les 7 meilleurs sur 14, de façon à maximiser votre note globale. Les notes des évaluations hebdomadaires sont généralement meilleures que celles des examens; vous êtes donc fortement encouragé(e) à soumettre une solution pour chacune des évaluations.

Horaire

Lundi	8:30–10:20	B-2061		Cours
Mercredi	8:30– 9:20	B-2061		Cours
Vendredi	14:00–15:50	A-2521	09/09	Cours
			16/09–3/12	Exercices

Consultations

Professeur:	Daniel Nadeau, B-3005, nadeau@astro.umontreal.ca
Auxiliaire:	Nils Lamouche, nils.lamouche@umontreal.ca
Auxiliaire (TP):	Ismaël Bussière

Vous êtes encouragé_e à consulter le professeur sur toute question reliée au cours après (ou entre) les périodes de cours du lundi et du mercredi. La période de consultation au bureau du professeur est le mercredi de 9:30 à 11:30.

Vous pouvez aussi consulter l'auxiliaire pour éclaircir différentes notions concernant les exercices ou la matière des notes de cours. Il est suggéré d'envoyer un message par courriel exposant votre question. Une réponse pourra vous être envoyée par courriel ou un rendez-vous vous sera donné.

Par souci d'équité, ni le professeur ni les auxiliaires ne donneront de solution en privé aux exercices donnés en devoir, avant l'évaluation. Si vous avez des questions sur ces exercices, vous êtes invités à les poser au professeur, en classe, durant la séance du lundi ou du mercredi, ou par courriel. La réponse à une question posée par courriel sera envoyée à tous les étudiants.

Calendrier des séances de travaux pratiques:

Les exercices dont la solution sera discutée lors des séances de travaux pratiques seront choisis parmi les exercices suivants des notes de cours.

TP 1, 16 septembre: 4-2a, 4-6, 4-8c, 4-14, 4-10a.

TP 2, 23 septembre: 5-10, 5-23, 5-11, 5-8, 5-12.

TP 3, 30 septembre: 5-29, 5-21f, 5-11, 5-12.

TP 4, 7 octobre: 5-27, 5-25, 5-3.

TP 5, 14 octobre: 6-4, 6-8, 6-12.

TP 6, 21 octobre: Révision.

TP 7, 4 novembre: 7-2, 7-8, 8-1b,c, 8-2a, 8-3a.

TP 8, 11 novembre: 8-7b,c, 8-10, 8-16.

TP 9, 18 novembre: 9-2, 9-6, 9-9, 9-12.

TP 10, 25 novembre: 10-2, 10-7, 10-9, 10-11.

TP 11, 2 décembre: 11-3, 11-6, 11-9.

Calendrier des évaluations:

La liste ci-dessous donne les exercices des devoirs et les dates des évaluations correspondantes.

Devoir 1, 16 septembre: 1-10d, 1-14a, 1-19a, 2-1b, 3-4.

Devoir 2, 23 septembre: 4-2b, 4-8a, 4-13, 4-15.

Devoir 3, 30 septembre: 5-9, 5-15, 5-21a,b,c,d.

Devoir 4, 7 octobre: 5-19, 5-24.

Devoir 5, 14 octobre: 5-26, 5-28.

Devoir 6, 11 novembre: 7-3, 8-1a, 8-2b.

Devoir 7, 18 novembre: 8-6, 8-15.

Devoir 8, 25 novembre: 9-3, 9-5, 9-8, 9-11a,b,c.

Devoir 9, 2 décembre: 10-1, 10-6, 10-10.