DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE
Hiver 2024
PLAN DE COURS

Sigle du cours : PHY 1620
Titre du cours : Ondes et vibrations
Nombre de crédits : 3
Préalables : PHY 1651 et MAT 1600
Professeur : Patrick Dufour, B-3009, patrick.dufour@umontreal.ca

Information supplémentaire Voir Studium

Horaire

Cours : Lundi 8h30-10h30, A-2553 MIL Sciences pav. A
Cours : Mercredi 12h30-13h30, A-4502.1 MIL Sciences pav. A
T.P. : Mardi 15h30-17h30, A-4502.1 MIL Sciences pav. A

Auxiliaires d'enseignement

Olivier Lapointe-Gagné, olivier.lapointe-gagne@umontreal.ca
Louis-Charles Fortier, louis-charles.fortier@umontreal.ca
Elvire Mbog, elvire.chloe.agnes.mbog@umontreal.ca (demi)

But du cours

L'objectif général du cours est de familiariser l'étudiant(e) avec les concepts fondamentaux des systèmes et phénomènes physiques ondulatoires.

Description dans l'annuaire

Oscillations libres, amorties et entretenues d'un oscillateur simple. Oscillateurs couplés et modes normaux. Ondes stationnaires. Superposition de modes et analyse de Fourier. Ondes progressives. Réflexion et transmission. Interférence.

Manuel de cours (obligatoire)

Smith, W. F., *Waves and Oscillations*, Oxford University Press, 2010.

Évaluation et barème

Devoirs ($\sim$ 8-10) 35%
Examen intra 30% (mardi 27 février)
Examen final 35% (mercredi 24 avril, 12h30-15h30)
Bonus 5% animation ou vidéo instructifs de 5 minutes (equipe de 4 maximum)

Présentation détaillée de la matière

- Aspects mathématiques et physiques du mouvement harmonique : Fonctions sinusoïdales et représentation complexe. Équation du mouvement et conservation d'énergie. Superposition de mouvements harmoniques.

- Oscillations amorties : Dépendance temporelle du mouvement et de l'énergie, fréquence complexe.

- Oscillations entretenues : Régime permanent. Phénomène de résonance. Échange et dissipation d'énergie. Solution complète et régime transitoire.

- Oscillateurs couplés : Modes d'oscillations et algèbre linéaire. Conditions initiales et combinaison de modes. Force externe et stimulation des modes. Solution pour un grand nombre d'oscillateurs couplés en une dimension.

- Ondes stationnaires dans les milieux continus : Oscillations libre d'une corde élastique. Équation d'onde classique. Solution de l'équation d'onde classique. Ondes stationnaires et modes d'oscillation. Oscillations libres en deux dimensions.

- Superposition des modes et analyse de Fourier : Conditions initiales, amplitudes des modes et séries de Fourier.

- Ondes progressives : Correspondance entre ondes stationnaires et progressives. Énergie cinétique et potentielle. Vitesse de phase, vitesse de groupe et relation de dispersion. Impulsions périodiques. Impulsions apériodiques et transformée de Fourier.

- Réflexion et transmission : Conditions de continuité à une jonction. Réflexion et transmission des ondes. Coefficients de réflexion et de transmission. Impédance.

- Interférence : Principe de Huygens. Patron d'interférence de N sources ponctuelles. Fente de largeur finie (diffraction). Réseau de diffraction.

Bibliographie

Crawford, F.S., Jr., *Waves*, Berkeley Physics Course, Vol. 3, McGraw-Hill, 1968.
French, A.P., *Vibrations and Waves*, MIT Introductory Physics Series, W.W. Norton and Co., 1971.
King, C. K., *Vibrations and Waves*, Manchester Physics Series, Wiley, 2009.
Smith, W. F., *Waves and Oscillations*, Oxford University Press, 2010.
Fletcher, N. H. & Rossing, T. D.,*The physics of musical instruments*, 2nd ed., Springer, 2010.