

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE  
HIVER 2017  
**PLAN DE COURS**

Sigle du cours : PHY1620

Titre du cours : Ondes et vibrations

Nombre de crédits : 3

Préalables : PHY 1651 et MAT 1600

Professeur : Chawki Awada, B-422 Pav. Roger Gaudry (à voir), c.awada@umontreal.ca

**Information supplémentaire** Voir Studium

**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.

**Horaire**

Cours : Mercredi 13h30-15h30 salle Y-117 Pav. Roger-Gaudry

Cours : Jeudi 8h30-9h30 salle S-144 Pav. Roger-Gaudry

T.P. : Lundi 14h30-16h30 salle D-225 Pav. Roger-Gaudry

**Auxiliaires d'enseignement**

François Hardy, hardy@astro.umontreal.ca

Christian Quirouette, christian.quirouette@umontreal.ca

Jérémy Kelly-Massicotte, jeremy.kelly-massicotte@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.

**Manuel de cours (obligatoire)**

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

**Évaluation et barème**

Devoirs (~8) 20%

Examen intra 40% (mercredi 17 février 13h30-15h30, à communiquer)

Examen final 40% (lundi 24 avril 13h30-16h30, 3110\_563A Pav. Fac. Aménagement)

## 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.