


10 crédits	52.5 h + 45.0 h	Q2
------------	-----------------	----

Enseignants	Fichefet Thierry ;Goosse Hugues (supplée Fichefet Thierry) ;Lemaître Vincent ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>En continuation des thèmes abordés dans l'unité d'enseignement LPHY1111 Mécanique 1, les phénomènes ondulatoires tels que les ondes mécaniques (ressorts et pendules couplés, corde vibrante), les ondes sonores et les ondes sur l'eau sont étudiés. On discute les notions de modes normaux de vibration, de relation de dispersion, de réflexion et de transmission, de paquets d'onde, de vitesse de phase et de vitesse de groupe, et d'ondes à deux et trois dimensions. On aborde ensuite la statique et la dynamique des fluides en insistant sur les concepts de pression et d'ondes sur l'eau. La notion de viscosité et quelques exemples d'écoulement simples sont présentés pour des fluides visqueux incompressibles.</p> <p>Les notions de base de la thermodynamique sont alors introduites. On définit les concepts d'état thermodynamique, de pression et de température. L'énergie interne et le premier principe de la thermodynamique ainsi que l'entropie et le second principe de la thermodynamique sont ensuite présentés. Les conditions d'équilibre et les applications (y compris les cycles et machines thermiques) sont étudiés. Enfin, on décrit la théorie cinétique des gaz, les propriétés macroscopiques des gaz parfaits et les changements de phase des corps purs.</p> <p>En outre, durant le quadrimestre et en ouverture vers la physique moderne, deux conférences pour lesquelles la participation des étudiant.e.s est obligatoire sont organisées portant sur des actualités récentes de la physique.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>a. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</p> <p>AA1 : 1.1, 1.3, 1.4, 1.5</p> <p>AA2 : 2.1, 2.2, 2.4</p> <p>AA3 : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6</p> <p>AA4 : 4.3</p> <p>AA6 : 6.3, 6.4</p> <p>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. décrire mathématiquement les systèmes mécaniques à plusieurs degrés de libertés et les phénomènes ondulatoires associés ; 2. reconnaître les concepts essentiels associés aux ondes mécaniques et les relations qu'ils entretiennent ; 3. reconnaître la puissance de certains outils mathématique pour décrire les phénomènes physiques ; 4. décrire et interpréter les notions de base des fluides incompressibles ; 5. décrire et interpréter les notions fondamentales de la thermodynamique, en particulier le premier et le deuxième principe de la thermodynamique ; 6. appliquer les principes de base de la thermodynamique à des cas simples, des machines thermodynamiques standards et des exemples de la vie quotidienne ; 7. interpréter des transformations impliquant des échanges de masse et d'énergie au travers des principes de la thermodynamique ; 8. relier les concepts développés dans le cadre de la thermodynamique à ceux abordés dans d'autres unités d'enseignement, en particulier de mécanique et de chimie. 9. discuter les processus principaux associés aux changements de phase des corps purs ; 10. décrire et appliquer la théorie cinétique des gaz ; 11. manipuler des dispositifs expérimentaux, réaliser des mesures et en faire l'interprétation physique <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> • Ces modalités sont à préciser par les enseignants qui auront la charge de cet enseignement (à l'exception de la mention des deux conférences obligatoires) • Examen écrit : résolution d'exercices, démonstrations de raisonnements théoriques. • Correction des rapports de laboratoires. • Participation aux deux conférences obligatoires organisées dans le cadre de cette unité d'enseignement.

<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p>L'enseignement des deux partims de cette unité d'enseignement est à l'appréciation et à la disponibilité du ou des titulaires. Au besoin, les sections 9 à 15 peuvent être dispensées avant les sections 1 à 8.</p> <p>Démonstration au tableau, projections de diapositives, projection d'animations, réalisation d'expériences lors du cours magistral, réalisation de laboratoires, séances d'exercices.</p> <p>Les travaux de laboratoires se font en équipe de deux ou trois étudiant.e.s. Ils.elles doivent réaliser une mesure délicate faisant intervenir des concepts qui ont été (ou seront) introduits dans le cadre des unités d'enseignement LPHY1111 et LPHY1112.</p> <p>En particulier, une grande autonomie est demandée pour la réalisation de ces laboratoires. Les résultats sont alors présentés sous forme d'un rapport écrit.</p> <p>Les ondes sont présentes partout, que ce soit dans les systèmes mécaniques, sonores, ou dans les fluides (ou bien sûr en électromagnétisme, tel que vu dans l'unité d'enseignement LPHY1221). L'accent est donc mis sur la description mathématique commune de tous ces phénomènes ondulatoires. De même, la thermodynamique permet de faire des liens entre différentes disciplines, en particulier la mécanique, la chimie et l'électromagnétisme.</p>
<p>Contenu</p>	<p>La table des matières comprend les points suivants :</p> <p>Partim 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Oscillations libres de systèmes simples. 2) Oscillations libres de systèmes présentant un grand nombre de degrés de liberté. 3) Oscillation forcées. 4) Ondes progressives. 5) Réflexion, transmission et interférence. 6) Modulation, impulsion et paquets d'onde. 7) Ondes à deux et trois dimensions, polarisation. 8) Introduction à la statique et la dynamique des fluides. <p>Partim 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 9) Système thermodynamique, transformations et variables d'état. 10) Energie interne et premier principe de la thermodynamique. 11) Entropie et deuxième principe de la thermodynamique. 12) Théorie cinétique de gaz ' gaz parfait. 13) Transformations et machines thermiques. 14) Transitions de phase des corps purs.
<p>Bibliographie</p>	<p>Cours de physique de Berkeley. Volume 3 : ondes.</p> <p>Ansermet J.P. et S. Bréchet, 2016. Thermodynamique. Presses polytechniques et universitaires romandes.</p> <p>Gonczi G., 2005. Comprendre la thermodynamique. Ellipses, 260 pp., ISBN 2-7298-2363-8.</p> <p>Bocquet L., J.-P. Faroux, J. Renault, 2002. Toute la thermodynamique, la mécanique des fluides et les ondes mécaniques. Dunod, 519 pp., ISBN 2-10-005568-2.</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>PHYS</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	10		
Mineure en physique	LPHYS100I	10		