

5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Hagendorf Christian ;Haine Luc ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Maîtrise de la langue française du niveau de la dernière année de l'enseignement secondaire.
Thèmes abordés	Mécanique newtonienne, systèmes à un degré de liberté, équations linéaires du second ordre, chaîne d'oscillateurs, équation d'onde et de la chaleur.
Acquis d'apprentissage	<p>Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de bachelier en mathématique.</p> <p>A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • (a) Connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à : <ol style="list-style-type: none"> I. Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique. II. Reconnaître les concepts fondamentaux de certaines théories mathématiques actuelles. III. Etablir les liens principaux entre ces théories, les expliquer et les motiver par des exemples. • (b) Dégager, grâce à l'approche abstraite et expérimentale propre aux sciences exactes, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes en mathématique. 1 • (c) Faire preuve d'abstraction et d'esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à : <ol style="list-style-type: none"> I. Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration. II. Faire la distinction entre l'intuition de la validité d'un résultat et les différents niveaux de compréhension rigoureuse de ce même résultat. <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours. A la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • (a) Comprendre ce qu'est une équation différentielle et la signification mathématique du déterminisme newtonien. • (b) Résoudre des équations différentielles du premier et du deuxième ordre, apparaissant dans des contextes tirés de la mécanique, de l'économie et de la biologie. • (c) Comprendre les chaînes d'oscillateurs linéaires et leur limite continue l'équation d'onde. • (d) Maîtriser l'équation de la chaleur. <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	L'évaluation se fait sur base d'un examen écrit portant à la fois sur la théorie et les exercices, avec une part plus importante pour les exercices. On y teste la connaissance et la compréhension des notions vues au cours, la capacité d'analyser un problème de physique par une modélisation mathématique, la capacité de construire et d'écrire un raisonnement cohérent, la maîtrise des techniques de calcul. La participation active aux séances de travaux pratiques peut apporter un bonus d'au plus 2 points sur 20 qui s'ajoutent à la note de l'examen.
Méthodes d'enseignement	Les activités d'apprentissage sont constituées par des cours magistraux et des séances de travaux pratiques. Les cours magistraux visent à introduire les concepts fondamentaux, à les motiver en donnant des exemples et en établissant des résultats, à montrer leurs liens réciproques et leurs relations avec d'autres cours du programme de première année de bachelier en sciences mathématiques et physiques. Les séances de travaux pratiques visent à apprendre à modéliser des problèmes physiques, choisir et utiliser des méthodes de calcul pour leur analyse et interpréter les résultats obtenus.
Contenu	<p>Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours.</p> <ul style="list-style-type: none"> • (a) Mécanique newtonienne : lois de Newton, déterminisme newtonien. • (b) Systèmes à un degré de liberté : position du problème, cas des mouvements le long d'une courbe (pendule simple, toboggan), solution analytique, discussion du diagramme du potentiel (équilibres, points de réflexion, mouvements périodiques, mouvements non périodiques), plan de phase. • (c) Equations linéaires du deuxième ordre : espace vectoriel de solutions d'une équation homogène, oscillation forcée d'un système masse-ressort, résonance. • (d) Chaînes d'oscillateurs : modes normaux de vibration, limite continue et équation d'onde.

	• (e) Equation de la chaleur : dérivation physique, introduction à la transformée de Fourier.
Ressources en ligne	Syllabus du cours disponible sur Moodle. Le syllabus du cours contient la matière théorique, les énoncés des exercices pour les séances de travaux pratiques avec des éléments de solutions ainsi que des références bibliographiques.
Bibliographie	Syllabus disponible sur Moodle avec références bibliographiques.
Faculté ou entité en charge:	SC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	5		