

Physique ondulatoire

TET2004-NSCA_

Domaine : **Sciences de l'ingénieur et technologie** Grade académique : **Bachelier en sciences de l'ingénieur industriel - Arlon**

Niveau de certification : **6 Cycle : Premier Cycle** Année académique : **2026-2027 (Q1)**

CRÉDITS ECTS 4		VOLUME HORAIRE 45 h	
PRÉREQUIS <i>Aucun</i>		CO-REQUIS <i>Aucun</i>	
IMPLANTATION Département technique d'Arlon	DIRECTEUR DE DÉPARTEMENT DU DOMAINE Benôit Dujardin	RESPONSABLE DE L'UE Christian CAPELLE	ENSEIGNANTS INTERVENANTS Christian CAPELLE

PROGRAMME D'ÉTUDES

Programme	Bloc	Caractère
CC-Sciences industrielles	2	Obligatoire

Partie 1 Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme et acquis d'apprentissage spécifiques (AAS) sanctionnés par l'évaluation

CONTEXTUALISATION

Cette UE contribue à l'atteinte des acquis d'apprentissage terminaux suivants :

- Mobiliser des concepts des sciences fondamentales afin de résoudre des problèmes spécifiques aux sciences et techniques de l'ingénieur.
- Valider une théorie ou un modèle par la mise en place d'une démarche expérimentale.
- Mobiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation.
- Calculer, dimensionner et intégrer des éléments de systèmes techniques simples.
- Agir de façon réflexive, autonome et responsable.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES (AAS)

Au terme de l'Unité d'Enseignement, l'étudiant sera capable de :

Partie théorique :

- Comprendre : identifier, décrire, expliquer et interpréter les différents concepts vus au cours
- Appliquer : appliquer les formules, concepts et théorèmes vus au cours
- Analyser : choisir la méthode appropriée à la résolution d'un problème, résoudre tout type de problème, généraliser un raisonnement vu au cours

Partie laboratoire :

- Réaliser des montages expérimentaux.
- Rédiger des rapports et les remettre en temps voulu.
- Résoudre, en groupe, tous les types de problèmes endéans les délais fixés.
- Effectuer les mesures se rapportant aux phénomènes étudiés.
- Rechercher les ressources nécessaires dans le cours théorique.
- Utiliser le matériel de laboratoire et les logiciels appropriés.
- Interpréter, contrôler et critiquer les mesures.
- Établir des lois mathématiques sur base de résultats expérimentaux.

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Document annexe à la fiche UE accessible via un lien explicitant en quoi le programme d'études s'inscrit dans une politique de développement durable.
Une ou plusieurs UE spécifique(s) pourraient être ciblée(s) dans cette annexe.

Partie 2 Description de l'unité d'enseignement

OBJECTIFS

Etre capable de comprendre, d'appliquer et d'analyser les concepts développés dans le cours afin de résoudre des problèmes de physique ondulatoire.
La partie laboratoire vise à développer des compétences méthodologiques.

CONTENU

Partie théorique :

- Phénomènes périodiques. Oscillateurs harmoniques: oscillations mécaniques, circuit oscillant, résonateur de Helmholtz, superposition de deux grandeurs sinusoïdales, oscillateurs amortis et forcés.
- Les ondes : l'équation de D'Alembert, ondes planes, ondes sphériques, ondes progressives.
- Analyse vibratoire : analyse des vibrations, signatures des défauts.
- Le son : perturbations sonores, production des sons, champ acoustique.
- Ondes électromagnétiques : équations de Maxwell, ondes progressives, ondes harmoniques, énergie véhiculée.

Partie laboratoire :

- Phénomènes périodiques. Oscillateurs harmoniques: oscillations mécaniques, circuit oscillant, résonateur de Helmholtz, superposition de deux grandeurs sinusoïdales, oscillateurs amortis et forcés.
- Les ondes : l'équation de D'Alembert, ondes planes, ondes sphériques, ondes progressives.
- Analyse vibratoire : analyse des vibrations, signatures des défauts.
- Le son : perturbations sonores, production des sons, champ acoustique.
- Ondes électromagnétiques : équations de Maxwell, ondes progressives, ondes harmoniques, énergie véhiculée.

SOURCES ET RÉFÉRENCES

Théorie :

- "Vibrations et phénomènes périodiques" - Fouille - Editions Masson.
- "Mécanique" - Alonso et Finn - Interédition.
- "The Feynman Lectures on Physics" - Edition Wesley.
- "Cours de Physique" - Berkeley - Edition Armand Colin.
- "Physique Générale" - D.C. Giancoli - Edition De Boeck.

Laboratoire :

- "Vibrations et phénomènes périodiques" - Fouille - Editions Masson.
- "Mécanique" - Alonso et Finn - Interédition.
- "The Feynman Lectures on Physics" - Edition Wesley.
- "Cours de Physique" - Berkeley - Edition Armand Colin.
- "Physique Générale" - D.C. Giancoli - Edition De Boeck.

SUPPORTS DE COURS

Activité d'apprentissage	Support
ASCA2004-A — Physique ondulatoire : laboratoires	Syllabus
	Diaporama
	Notes de laboratoire
ASCA2004-B — Physique ondulatoire : théorie et exercices	Syllabys
	Diaporama

Partie 3 Méthodologie mise en œuvre et éventuel découpage de l'UE

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE (AA) AU REGARD DE LEUR STATUT

Activité d'apprentissage	Heures	Langue d'enseignement	Langue d'évaluation
ASCA2004-A — Physique ondulatoire : laboratoires	15 h	français	français
ASCA2004-B — Physique ondulatoire : théorie et exercices	30 h	français	français

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Méthodes d'enseignement et d'apprentissage
--------------------------	--

ASCA2004-A — Physique ondulatoire : laboratoires	- Les séances de travaux pratiques sont obligatoires. La présence à toutes les séances de laboratoire est requise; en cas d'absence injustifiée, l'Activité d'Apprentissage ne sera pas validée. - Les étudiants travaillent en petits groupes. La préparation de ces séances est exigée. Pour les travaux pratiques, l'étudiant dispose de notices explicatives lui permettant de les préparer. Il est susceptible d'être interrogé en début de séance sur cette préparation. - La différence entre le nombre d'heures de la grille horaire et le nombre d'heures en présentiel implique que ce cours requiert du travail en autonomie.
ASCA2004-B — Physique ondulatoire : théorie et exercices	- L'exposé se fait principalement par diaporama et accessoirement au tableau; il aborde les concepts fondamentaux de la physique en les illustrant par des applications concrètes dans différents contextes. - Des expériences sont présentées au cours de manière appropriée via des visualisations multimédia. - Les exercices jouent un rôle essentiel ; ils se déroulent sur la plage horaire du cours théorique ; les étudiants sont soumis à des problèmes qu'ils doivent résoudre. - La différence entre le nombre d'heures de la grille horaire et le nombre d'heures en présentiel implique que ce cours requiert du travail en autonomie.

DÉTERMINATION DE LA COHÉRENCE PÉDAGOGIQUE EN CAS DE GROUPEMENT D'AA FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION DISTINCTE

Sans objet

Partie 4 Évaluation de l'unité d'enseignement

STRUCTURE DU DISPOSITIF GÉNÉRAL D'ÉVALUATION (EN LIEN AVEC LE PROGRAMME D'ÉTUDES)

Travaux, examen en session (sur la partie pratique et théorique).

Évaluation intégrée

UE remédiable.

MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE LA NOTE FINALE DE L'UE

- Si tous ces Acquis d'Apprentissage (A.A.) sont validés, la note globale de l'U.E sera la moyenne pondérée des deux activités d'apprentissage :

Théorie et exercices – pondération : 67%

Laboratoires – pondération : 33%

- Si certain(s) acquis d'apprentissage ne sont pas validés, la note finale de l'U.E. sera d'office inférieure à 10/20. Cette note sera déterminée en fonction du nombre d'Acquis d'Apprentissage (A.A.) non validé(s) ainsi que du degré de leur non-maîtrise, à savoir -1 par A.A. en échec léger (de 7 à 9/20) ou -2 par A.A. en échec sévère (< 7/20), en partant de la note de 10/20.

LA PONDÉRATION DE L'ÉVALUATION DE L'UE À DES FINS DE DÉLIBÉRATION LORS DU CALCUL DE LA MOYENNE

Au sein du programme d'études, lors du calcul de la moyenne, la pondération de l'évaluation de l'unité d'enseignement est effectuée sur base des crédits affectés à cette unité d'enseignement et évalués

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Épreuve intégrée	Modalités d'évaluation
—	Pour atteindre le seuil de réussite de l'Unité d'Enseignement (U.E.), chacun des 5 Acquis d'Apprentissage (A.A.) suivants doit recueillir une note supérieure ou égale à 10/20 : <u>Théorie et exercices:</u> 1. Comprendre : identifier, décrire, expliquer et interpréter les différents concepts vus au cours 2. Appliquer : appliquer les formules, concepts et théorèmes vus au cours 3. Analyser : choisir la méthode appropriée puis résoudre tout type de problème, généraliser un raisonnement vu au cours <u>laboratoires :</u> 4. Rédiger : rédiger un rapport de laboratoire et le remettre en temps voulu 5. Expérimenter : utiliser les matériels et logiciels de laboratoire; effectuer des mesures ; interpréter, contrôler et critiquer les résultats de mesure

Activité d'apprentissage	Modalités d'évaluation
--------------------------	------------------------

ASCA2004-A — Physique ondulatoire : laboratoires	- Au cours du quadrimestre, plusieurs séances de laboratoires sont organisées. À l'issue de chacune d'entre elles, chaque groupe d'étudiants doit rédiger un rapport sur l'expérience réalisée. - En session (ou en avant-session), l'examen oral individuel consiste à réaliser (en partie ou en totalité) l'une des expériences réalisées lors des séances de laboratoire. - Les rapports de laboratoire représentent 50% de la note finale, l'examen oral individuel représente 50% de la note finale. - En cas de deuxième session, les modalités sont inchangées. La note des rapports de laboratoire, non remédiables, est reportée tandis qu'une nouvelle note est attribuée pour l'examen oral individuel, remédiable.
ASCA2004-B — Physique ondulatoire : théorie et exercices	- L'examen est écrit et à livre ouvert.

MODALITÉS CONCRÈTES D'ÉVALUATION

Une mention sur la fiche informera les étudiants du fait que les précisions sur les épreuves seront disponibles sur Moodle au plus tard 6 semaines avant l'évaluation.