

6.00 crédits

30.0 h + 30.0 h

Q2

Enseignants	Lambot Sébastien ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours de physique et de mathématiques du premier quadrimestre : LBIR1110 et LBIR1120
Thèmes abordés	Ce cours vise à présenter les notions fondamentales de la thermodynamique et de l'électromagnétisme en vue de leur utilisation dans le domaine de la bioingénierie au sens large. Les thèmes suivants sont abordés dans la partie dédiée à la thermodynamique : température, dilatation thermique, loi des gaz parfait, premier principe de la thermodynamique, théorie cinétique, entropie et deuxième principe de la thermodynamique. Les thèmes suivants sont abordés dans la partie relative à l'électromagnétisme : force et champ électrique (loi de Coulomb), théorème de Gauss, potentiel électrique, condensateurs et diélectriques, courant et résistance, circuits à courant continu, champ magnétique, induction électromagnétique, inductance, circuits RLC alimentés en courant alternatif.
Acquis d'apprentissage	A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de : Au terme du cours LBIR1122, l'étudiant sera capable de : - Comprendre les lois fondamentales de la thermodynamique, de l'électricité et du magnétisme. - Manipuler les outils mathématiques de base de la physique générale (résolution d'équations, vecteurs, calcul différentiel et intégral). - Modéliser des systèmes physiques en suivant un raisonnement rigoureux et formalisé au travers d'équations mathématiques. - Observer quantitativement des phénomènes physiques à l'aide d'instruments de mesure. - Convertir un énoncé littéral de physique générale en équations mathématiques et inversement. - Identifier les données pertinentes et non pertinentes pour la résolution d'un problème de physique simple. - Transposer les concepts théoriques de la physique à des problèmes concrets ayant trait au domaine de la bioingénierie. Les acquis d'apprentissage de l'activité contribuent au référentiel de compétences du programme pour les points suivants : 1.1, 1.4, 1.5.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'examen est uniquement écrit et couvre toute la matière vue aux cours et aux séances d'exercices. L'examen est divisé en deux parties: questions à choix multiples couvrant principalement la théorie, mais aussi avec des petits exercices, (50% de l'examen), et trois exercices à résoudre, un de thermodynamique, un d'électricité et un de magnétisme (50% de l'examen).
Méthodes d'enseignement	L'ensemble de la matière est exposé au cours théorique via des diapositives et notes au tableau. Les concepts fondamentaux sont illustrés via des applications concrètes générales et de la bioingénierie via des illustrations multimédia. Il est essentiel que l'étudiant participe au cours pour se préparer pour l'examen. Les séances d'exercices jouent un rôle essentiel à la compréhension du cours théorique et constituent un apprentissage à la résolution de problèmes concrets contextualisés à la bioingénierie. Une attention particulière est donnée aux illustrations et applications en référence à ce domaine (par ex., le tracteur et les machines agricoles, la biophysique, la géophysique, etc.). Les exercices permettront à cet égard la mise en contexte de la plupart des concepts théoriques sur base de problèmes concrets auxquels le bioingénieur sera confronté au long de sa formation et dans sa vie professionnelle. Organisation des séances d'exercices : Les séances d'exercices sont obligatoires et doivent être préparées à l'avance par l'étudiant (maîtrise de la théorie). Lors des séances, des exercices seront proposés et l'étudiant devra tenter de les résoudre de manière autonome. Ensuite, la résolution de chaque exercice sera présentée par l'assistant, qui répondra également aux questions des étudiants. Il est important que l'étudiant fasse régulièrement lui-même des exercices de manière entièrement autonome pour se préparer à l'examen.
Contenu	Thermodynamique: température, loi des gaz parfaits, dilatation thermique, le premier principe de la thermodynamique, chaleur spécifique et chaleur latente, le travail en thermodynamique, chaleurs spécifiques à volume constant et à pression constante, la transmission de la chaleur (convection, conduction, radiation), la théorie cinétique, l'équation de Van der Waals, le deuxième principe de la thermodynamique, moteurs thermiques, réfrigérateur et pompe à chaleur, le cycle de Carnot, le moteur à essence, l'entropie.

	Electricité: la loi de Coulomb, le champ électrique, les dipôles, le théorème de Gauss, le potentiel électrique, condensateurs et diélectriques, le courant électrique, la résistance, les circuits en courant continu, la loi de Kirchhoff. Magnétisme: le champ magnétique, la force de Lorentz, le moteur électrique, le cyclotron, la loi de Biot-Savart, le théorème d'Ampère, l'induction électromagnétique, les générateurs, l'inductance, les circuits en courants alternatifs, les circuits RLC, applications de la géophysique (tomographie électrique, induction électromagnétique, radar de pénétration du sol).
Ressources en ligne	Les diapositives du cours, les exercices des séances d'exercices, et autres informations utiles sont disponibles sur Moodle.
Bibliographie	Vesrion française: Les ouvrages de base suivis dans le cours sont les livres de Physique de Harris Benson, édition De Boeck (1: Mécanique et 2: Electricité & magnétisme). Ces livres sont également utilisés dans les autres cours de physique du programme d'étude. Les diapositives du cours ainsi que des exercices et résolutions complémentaires sont mis à la disposition des étudiants via Moodle. Le syllabus des diapositives du cours est disponible en version imprimée à la DUC. L'utilisation d'une calculatrice scientifique est requise pour les séances d'exercices et l'examen. English version: The core textbooks used in the course are the Physics books by Harris Benson, De Boeck edition (1: Mechanics and 2: Electricity & Magnetism). These books are also used in other physics courses within the study program. Course slides, additional exercises, and solutions are made available to students through Moodle. A printed syllabus of the course slides is available at the DUC. The use of a scientific calculator is required for exercise sessions and the exam.
Faculté ou entité en charge:	AGRO

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier bioingénieur	BIR1BA	6		