

6.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	1q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Keunings Roland ; Legat Jean-Didier (coordinateur) ; Raucent Benoît ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables :	Pas de prérequis.
Thèmes abordés :	<p>Le cours est divisé en deux parties. La première (3 ECTS) aborde la mécanique du point et la seconde (3 ECTS) l'électrostatique. Cette seconde partie se termine par quelques éléments sur les circuits électriques. Les deux parties partagent un formalisme commun, et les concepts introduits dans chaque partie sont traités de manière unifiée (forces, potentiels, énergie, équations de conservation,...). La première partie débute par des éléments de géométrie vectorielle permettant de représenter les forces et les moments de force, particulièrement dans le cas de problèmes statiques. Elle peut alors présenter les notions et outils de base de la cinématique, et exposer les lois de Newton et leurs conséquences. Enfin, elle dérive de ces lois les principales lois de conservation, et en explique les principaux paramètres. La seconde partie présente les principales grandeurs et lois de l'électrostatique dans le vide, en utilisant les concepts étudiés dans la première partie. L'adaptation de ces lois au cas des milieux matériels diélectriques est alors présentée. Le cas des matériaux conducteurs est traité, et la notion de résistance abordée. Suivent des éléments de la théorie des circuits (lois d'Ohm et de Kirchhoff, notions d'éléments capacitifs et inductifs).</p>
Acquis d'apprentissage	<p>Les compétences marquées (*) sont initiées dans LFSAB1201 et appliquées dans le cadre du projet LFSAB1501 ; les compétences marquées (**) sont initiées durant le projet LFSAB1501 et ne sont pas évaluées dans le cadre du cours LFSAB1201</p> <p>a. Acquis d'apprentissage disciplinaires (les nombres entre parenthèses renvoient au axes du référentiel de compétences de l'EPL)</p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <p>Pour la partie mécanique du point:</p> <p>(1.2) calculer dans l'espace vectoriel 3-D associé à l'espace géométrique en utilisant les notions de produit scalaire et produit vectoriel .</p> <p>(1.2) exprimer, calculer et représenter le vecteur vitesse et le vecteur accélération d'un point dont la trajectoire est décrite soit géométriquement, soit analytiquement.</p> <p>(1.1) de décrire les forces (ressort élastique, frottement sec, cordes, poulies, force de gravitation, force de Coulomb) s'exerçant sur un corps, ainsi que les moments de telles forces ; de quantifier ces forces et ces moments (*).</p> <p>(1.1, 1.2) identifier les différentes forces s'exerçant sur les corps constituant un système matériel, en utilisant les principes d'action-réaction et du corps rendu libre.</p> <p>(1.2) calculer la valeur des forces s'exerçant sur les différents corps constituant un système matériel au repos, par utilisation des conditions d'équilibre statique (*).</p> <p>(1.2) réduire un ensemble de forces à une seule force équivalente.</p> <p>(1.2) caractériser un repère par son origine et sa base, repérer la position d'un point par rapport à un repère spécifié.</p> <p>(1.2) caractériser la trajectoire d'un point par rapport à un repère, graphiquement et analytiquement (*).</p> <p>(1.2) calculer la vitesse et l'accélération d'un point se déplaçant sur un cercle, et interpréter géométriquement.</p> <p>(1.2) calculer la trajectoire d'un point possédant une accélération constante, par double intégration et prise en compte des conditions initiales (projectile).</p> <p>(1.2) utiliser la condition de roulement sans glissement pour en déduire le modèle cinématique d'un engin mobile simple (en ligne droite et sur une trajectoire circulaire)(**).</p> <p>(1.1, 1.2) décrire les concepts de travail, énergie et puissance et les calculer dans des cas simples (*).</p> <p>(1.1) expliquer ce qu'est la quantité de mouvement, une impulsion et une collision.</p> <p>(1.2) utiliser les principes de conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie pour décrire l'évolution de systèmes physiques simples.</p> <p>(1.1, 1.2) expliquer les lois de la gravitation et calculer les vitesses de libération et de satellisation.</p> <p>(1.1) exprimer l'évolution de l'énergie mécanique totale d'un système non conservatif.</p> <p>(1.1) expliquer le principe de l'oscillateur harmonique et caractériser les solutions de son équation.</p> <p>Pour la partie électricité, d'expliquer, de calculer et de mettre en œuvre dans des problèmes :</p> <p>(1.1, 1.2) le champ électrique et les dipôles électriques</p> <p>(1.1, 1.2) la loi de Gauss</p> <p>(1.1, 1.2) le potentiel électrique</p> <p>(1.1, 1.2) la capacité et les diélectriques</p> <p>(1.1, 1.2) le courant, la tension, la puissance, les sources de tension et de courant</p> <p>(1.1, 1.2) les lois de Kirchhoff</p> <p>(1.1, 1.2) les circuits RC, RL et RLC</p> <p>(1.1, 1.2) les circuits alternatifs</p>

	<p>b. Acquis d'apprentissage transversaux (les nombres entre parenthèses renvoient au axes du référentiel de compétences de l'EPL)</p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <p>(1.2) analyser et modéliser une situation physique simple décrite par des phrases et/ou par un schéma.</p> <p>(3.1, 5.4) utiliser un livre pour y rechercher de l'information scientifique nécessaire pour résoudre un problème de physique du point.</p> <p>(1.1, 5.3) faire une représentation schématique d'une situation physique.</p> <p>(1.1) formuler avec précision et rigueur le développement menant à un résultat qualitatif ou quantitatif.</p> <p>(5.2) utiliser le groupe pour poser des hypothèses et proposer des solutions à un problème.</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 :	<p>Les étudiants sont évalués individuellement et par écrit en session sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment. L'examen porte essentiellement sur la résolution de petits problèmes similaires à ceux rencontrés lors de l'apprentissage, et sur certains éléments fondamentaux de théorie.</p> <p>Une évaluation formative est organisée pour étudiants par la pratique hebdomadaire d'exercices proposés sur le site de MasteringPhysics. Les étudiants ont accès directement aux solutions des exercices (autoévaluation), les difficultés les plus couramment rencontrées sont présentées au cours magistral (retour de l'enseignant). Deux interrogations sont prévues via MasteringPhysics. Un bonus est attribué aux étudiants ayant effectué régulièrement les exercices proposés. Un test formatif est également proposé à l'issue des APPs.</p>
Méthodes d'enseignement :	<p>Le cours est divisé en deux parties. La première (3 ECTS) aborde la mécanique du point et la seconde (3 ECTS) la physique de l'électricité et une introduction aux circuits électriques. Les deux parties partagent un formalisme commun, et les concepts introduits dans chaque partie sont traités de manière unifiée (forces, potentiels, énergie, équations de conservation,...)</p> <p>Le dispositif d'apprentissage est composé de cours magistraux, de séances d'exercices en petit groupe et avec l'aide d'un tuteur (APE), d'apprentissage par problème (APP) et d'un important travail autonome via le site www.masteringphysics.com. Enfin, une part importante du contenu de ce cours est en lien direct avec le projet LFSAB1501 mené en parallèle.</p>
Contenu :	<p>Partie 1 : mécanique du point - Géométrie vectorielle- forces- moments de force- équilibre statique - Cinématique - Principes de Newton - Principes de conservation</p> <p>Partie 2 : électrostatique - éléments de circuits - Electrostatique dans le vide - Electrostatique dans la matière - Lois d'Ohm et de Kirchhoff - Eléments de circuits électriques</p> <p>Les méthodes utilisées privilégieront l'apprentissage actif des étudiants. Les modalités précises de mise en oeuvre d'une participation active de l'étudiant dans son apprentissage sont laissées aux titulaires, dans le respect des orientations pédagogiques de la Faculté.</p>
Bibliographie :	<p>L'achat du livre de référence : University Physics, Young and Freedman, Pearson (13e édition), est obligatoire, il donne accès au site http://www.masteringphysics.com qui contient des exercices, des tests et des questions à choix multiples gérés par les enseignants. L'ensemble des informations nécessaires (transparents des cours, liste des exercices recommandés, etc) est disponible sur le site web du cours.</p>
Cycle et année d'étude :	<p>> Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte</p> <p>> Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil</p>
Faculté ou entité en charge:	BTCI