

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
Ressources en ligne:	 > http://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=7
Préalables :	Aucun.
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,...).</p> <p>--</p> <p>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.</p> <p>--</p> <p>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	<pre>function showorHide (id) { if (document.getElementById (id).style.display != 'none') { document.getElementById (id).style.display = 'none'; } else { document.getElementById (id).style.display = 'block'; } } }</pre> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation ingénieur civil », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>--</p> <p>Connaissances en sciences fondamentales et polytechniques : AA1.1</p> <p>1.1. Appliquer les concepts, lois, raisonnements à une problématique disciplinaire de complexité cadrée.</p> <p>--</p> <p>Démarche d'ingénierie : AA2.3, AA2.4, AA2.6, AA2.7</p> <p>2.3. Poser des hypothèses de travail pour la modélisation d'une problématique cadrée.</p> <p>2.4. Modéliser un problème et concevoir une ou plusieurs solutions techniques répondant au cahier des charges.</p> <p>2.6. Synthétiser en vue d'explicitation : les hypothèses, la modélisation et la solution proposée.</p> <p>2.7. Porter un regard critique sur des hypothèses prises et sur la pertinence des solutions (autoévaluation individuelle).</p> <p>--</p> <p>Projet disciplinaire ou pluridisciplinaire : AA3.1, AA3.2, AA3.3</p> <p>3.1. S'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier (et des rôles à tenir).</p> <p>3.2. Fonctionner en équipe : gérer des points de désaccord, prendre des décisions lorsqu'il y a des choix à faire, se répartir le travail.</p> <p>3.3. Porter un regard critique sur la manière de travailler en équipe pour résoudre un projet (autoévaluation collective).</p> <p>--</p> <p>Communiquer efficacement oralement et par écrit : AA4.2, AA4.3, AA4.4</p> <p>4.2. Communiquer sous forme graphique et schématique ; interpréter un schéma, présenter les résultats d'un travail, structurer des informations.</p> <p>4.3. Lire, analyser et exploiter des documents techniques (normes, plans, cahier de charge, spécifications...).</p> <p>4.4. Rédiger des documents écrits de synthèse en tenant compte des exigences posées dans le cadre des missions (projets et problèmes).</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <p>--</p> <p>Pour la partie mécanique du point :</p> <p>--</p> <p>Calculer dans l'espace vectoriel 3-D associé à l'espace géométrique en utilisant les notions de produit scalaire et produit vectoriel ;</p>

--
 Exprimer, calculer et représenter le vecteur vitesse et le vecteur accélération d'un point dont la trajectoire est décrite soit géométriquement, soit analytiquement ;
 --
 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 (*) ;
 --
 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 ;
 --
 Calculer la valeur des forces s'exerçant sur les différents corps constituant un système matériel au repos, par utilisation des conditions d'équilibre statique (*) ;
 --
 Réduire un ensemble de forces à une seule force équivalente ;
 --
 Caractériser un repère par son origine et sa base, repérer la position d'un point par rapport à un repère spécifié ;
 --
 Caractériser la trajectoire d'un point par rapport à un repère, graphiquement et analytiquement (*) ;
 --
 Calculer la vitesse et l'accélération d'un point se déplaçant sur un cercle, et interpréter géométriquement ;
 --
 Calculer la trajectoire d'un point possédant une accélération constante, par double intégration et prise en compte des conditions initiales (projectile) ;
 --
 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) (**) ;
 --
 Décrire les concepts de travail, énergie et puissance et les calculer dans des cas simples (*) ;
 --
 Expliquer ce qu'est la quantité de mouvement, une impulsion et une collision ;
 --
 Utiliser les principes de conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie pour décrire l'évolution de systèmes physiques simples ;
 --
 Expliquer les lois de la gravitation et calculer les vitesses de libération et de satellisation ;
 --
 Exprimer l'évolution de l'énergie mécanique totale d'un système non conservatif ;
 --
 Expliquer le principe de l'oscillateur harmonique et caractériser les solutions de son équation.
 --
 Pour la partie électricité, d'expliquer, de calculer et de mettre en oeuvre dans des problèmes :
 --
 Le champ électrique et les dipôles électriques ;
 --
 La loi de Gauss ;
 --
 Le potentiel électrique ;
 --
 La capacité et les diélectriques ;
 --
 Le courant, la tension, la puissance, les sources de tension et de courant ;
 --
 Les lois de Kirchhoff ;
 --
 Les circuits RC, RL et RLC ;
 --
 Les circuits alternatifs.
 Acquis d'apprentissage transversaux :
 --
 Analyser et modéliser une situation physique simple décrite par des phrases et/ou par un schéma ;
 --
 Utiliser un livre pour y rechercher de l'information scientifique nécessaire pour résoudre un problème de physique du point ;
 --
 Faire une représentation schématique d'une situation physique ;
 --
 Formuler avec précision et rigueur le développement menant à un résultat qualitatif ou quantitatif ;
 --
 Utiliser le groupe pour poser des hypothèses et proposer des solutions à un problème.
 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.
 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) ».

Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	Les modalités de l'évaluation sont précisées sur le site du cours sur Moodle.
Méthodes d'enseignement :	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. 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.
Contenu :	Partie 1 : Mécanique du point -- Géométrie vectorielle ; -- Forces ; -- Moments de force ; -- Équilibre statique ; -- Cinématique ; -- Principes de Newton ; -- Principes de conservation. Partie 2 : Électrostatique -- Éléments de circuits ; -- Électrostatique dans le vide ; -- Électrostatique dans la matière ; -- Lois d'Ohm et de Kirchhoff ; -- Éléments de circuits électriques.
Bibliographie :	Support sur le site de cours : -- Transparents des cours ; -- Liste des exercices recommandés. Livres de référence : -- University Physics 13th Ed. Young and Freedman. Pearson Education International 2011 (livre de référence). L'achat du livre de référence 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.
Cycle et année d'étude :	> Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte > Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil
Faculté ou entité en charge:	BTCI