



5.00 crédits

30.0 h + 30.0 h

Q1

| | |
|------------------------|---|
| Enseignants | . SOMEBODY ;Francis Laurent ;Lederer Dimitri (coordinateur(trice)) ;Legat Vincent ;Pardoen Thomas ; |
| Langue d'enseignement | Français |
| Lieu du cours | Louvain-la-Neuve |
| Thèmes abordés | Le cours est divisé en deux parties de même ampleur. La première aborde la mécanique du point et la seconde 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). |
| Acquis d'apprentissage | <p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Contribution du cours au référentiel du programme: 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> <ul style="list-style-type: none"> - AA 1.1 - AA 2.3, 2.4, 2.6, 2.7 - AA 3.1, 3.2, 3.3 - AA 4.2, 4.3, 4.4 <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours: Les compétences marquées (*) sont initiées dans LEPL1201 et appliquées dans le cadre du projet LEPL1501 ;</p> <p>a. Acquis d'apprentissage disciplinaires</p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <p>Pour la partie mécanique du point:</p> <ul style="list-style-type: none"> o calculer dans l'espace vectoriel 3D associé à l'espace géométrique en utilisant les notions de produit scalaire et produit vectoriel . o exprimer, calculer et représenter le vecteur vitesse et le vecteur accélération d'un point dont la trajectoire est décrite soit géométriquement, soit analytiquement. o 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 (*). o 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. o calculer la valeur des forces s'exerçant sur les différents corps constituant un système matériel au repos, par utilisation des conditions d'équilibre statique (*). o réduire un ensemble de forces à une seule force équivalente. o caractériser un repère par son origine et sa base, repérer la position d'un point par rapport à un repère spécifié. o caractériser la trajectoire d'un point par rapport à un repère, graphiquement et analytiquement (*). o calculer la vitesse et l'accélération d'un point se déplaçant sur un cercle, et interpréter géométriquement. o calculer la trajectoire d'un point possédant une accélération constante, par double intégration et prise en compte des conditions initiales (projectile). o 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)(*). o décrire les concepts de travail, énergie et puissance et les calculer dans des cas simples (*). o expliquer ce qu'est la quantité de mouvement, une impulsion et une collision. o utiliser les principes de conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie pour décrire l'évolution de systèmes physiques simples. o expliquer les lois de la gravitation et calculer les vitesses de libération et de satellisation. |

| | |
|--|---|
| | <p>o exprimer l'évolution de l'énergie mécanique totale d'un système non conservatif.</p> <p>o 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 oeuvre dans des problèmes :</p> <p>o Le champ électrique et les dipôles électriques</p> <p>o la loi de Gauss</p> <p>o le potentiel électrique</p> <p>o la capacité et les diélectriques</p> <p>o le courant, la tension, la puissance, les sources de tension et de courant</p> <p>o les lois de Kirchhoff</p> <p>o les circuits RC, RL et RLC</p> <p>o Les circuits alternatifs</p> <p>b. Acquis d'apprentissage transversaux</p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. |
| <p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants</p> | <p>Les étudiants sont évalués individuellement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de manière continue : un travail de préparation écrit pour chacun des deux labs est demandé; • en session: un examen écrit a lieu sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment. Les modalités précises sont définies sur le site du cours. |
| <p>Méthodes d'enseignement</p> | <p>Les notions théoriques de mécanique et d'électricité couvertes dans ce cours sont vues lors de leçons magistrales, en insistant sur la compréhension physique des phénomènes. Une vigilance forte est donnée au respect d'un formalisme cohérent tout au long du cours et à lier les concepts communs utilisés en mécanique et en électricité. La quantité de matière est limitée en termes de savoirs, mais l'apprentissage demande une maîtrise approfondie des concepts théoriques. Cette maîtrise pourra être acquise via la résolution de nombreux exercices, en évitant de tomber dans le piège de l'application de recettes toutes faites. Des séances tutorées d'exercices ont lieu chaque semaine pour encadrer cette partie importante de l'apprentissage et trouver auprès des tuteurs des réponses aux questions de compréhension qui se posent. Deux laboratoires sont également effectués. La matière est celle couverte lors des cours magistraux, avec des notes de synthèse fournies par les enseignants qui circonscrivent les éléments importants. Les étudiants peuvent également se référer au livre de Young & Freedman comme ressource supplémentaire pour y trouver des explications complémentaires et des chemins peut être parfois un peu différents de présentation.</p> |
| <p>Contenu</p> | <p>Les éléments de base de mécanique et d'électricité couverts dans le cours de Physique 1 seront abordés en faisant d'abord des liens forts entre les concepts communs tels que unités, vecteurs, force, moment, énergie, puissance</p> <p>Les autres concets abordés spécifiquement en mécanique et électricité comprennent</p> <p>Mécanique du point - cinématique - Principes de Newton - bases de gravitation - forces de frottement - équilibre statique - problèmes simples de dynamique - Principes de conservation - bases sur les corps rigides - Moments de force - mouvements tournants</p> <p>Electrostatique dans le vide et dans la matière - Champ et potentiel électrique - Dipôles électriques - 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> |
| <p>Faculté ou entité en charge:</p> | <p>BTCI</p> |

| Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE) | | | | |
|--|---------|---------|-----------|---|
| Intitulé du programme | Sigle | Crédits | Prérequis | Acquis d'apprentissage |
| Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil | FSA1BA | 5 | |  |
| Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte | ARCH1BA | 5 | |  |