



Faculté des sciences
Département de physique

Plan d'études
Notions élémentaires de mécanique

CQP-102

Session d'automne 2018

Chargé de cours :

Jérôme Bourassa
jerome.bourassa@usherbrooke.ca
Téléphone : (819) 821-8000 ext : 66137

Local D2-0030

Introduction

Jusqu'à l'avènement de la physique classique de Newton (1643 – 1727), la physique correspondait à l'étude des sciences naturelles et englobait également la philosophie, la chimie et la biologie. La physique est devenue plus restreinte lorsqu'elle a dû décrire d'une manière à la fois conceptuelle, qualitative et quantitative les phénomènes fondamentaux se produisant dans l'Univers. La physique actuelle développe des théories et utilise abondamment les mathématiques pour décrire et prévoir l'évolution des systèmes dans le temps. Elle n'accepte comme résultat que ce qui est mesurable à l'aide d'observations et elle est reproductible par voie d'expérimentation.

La compréhension des phénomènes physiques qui nous entourent repose d'abord sur les principes de la *mécanique*, c'est-à-dire l'étude du mouvement des corps et de ses causes, des déformations et des états d'équilibre des systèmes physiques. Elle détermine les lois gouvernant les mouvements de translation, de rotation et d'oscillation des corps, depuis les particules subatomiques avec la mécanique quantique, jusqu'aux planètes, les étoiles et les galaxies.

Objectifs et préalables

L'objectif du cours *Notions élémentaires de mécanique* est d'analyser différentes situations et phénomènes physiques à partir des lois et principes fondamentaux reliés à la mécanique classique. Cet objectif sera atteint par les éléments suivants :

- la description des mouvements de translation et de rotation des corps ;
- l'application des concepts et des lois de la dynamique pour analyser le mouvement des corps ;
- le calcul du travail et de l'énergie dans des situations simples ;
- l'application des principes de conservation de la mécanique.

Le cours *Notions élémentaires de mécanique* est le premier de trois cours de physique de votre certificat de qualification. La réussite de ce cours est obligatoire pour suivre les deux autres cours obligatoires du programme *Électricité et magnétisme* (CQP202) et *Notions fondamentales d'ondes et de physique moderne* (CQP103)

Ce cours fait appel aux notions mathématiques suivantes dont l'étudiant doit absolument maîtriser avant de débiter le cours :

- la géométrie analytique (ex : fonctions représentées graphiquement par des droites, paraboles)
- l'algèbre élémentaire (ex : isolation de variables, règle de trois, priorité des opérations)
- la trigonométrie (théorème de Pythagore, fonctions sinus, cosinus et tangente)

Le cours fait aussi des appel fréquents aux notions de vecteurs et, dans une moindre mesure, de calcul différentiel, bien que les cours de calcul différentiel et d'algèbre linéaire ne soient pas des cours préalables. Le contenu mathématique pertinent pour le cours sera introduit en classe afin de l'utiliser dans un contexte approprié et précis. **Il est essentiel pour la réussite de ce cours que l'étudiant maîtrise les opérations vectorielles et les notions de base du calcul différentiel avant la fin de la session.**

Il est de la responsabilité de l'étudiant de s'assurer qu'il maîtrise suffisamment ces outils mathématiques et de combler lui-même ses lacunes, grâce à des lectures ou à des exercices supplémentaires suggérés par le professeur.

Calendrier du cours et contenu

Semaine du	Lundi	Mardi	Jeudi
27 août	Présentation du cours Introduction	Chapitre 3 : Cinématique 1D	Levée des cours
3 septembre	Exercices dirigés	Chapitre 3 : Cinématique 1D	Chapitre 3 : Cinématique 1D
10 septembre	Exercices dirigés	Chapitre 2 : Les vecteurs	Chapitre 4 : Cinématique 2D
17 septembre	Exercices dirigés	Chapitre 4 : Cinématique 2D	Chapitre 4 : Cinématique 2D
24 septembre	Exercices dirigés	Révision	Examen 1 (2 heures)
1 ^{er} octobre	Exercices dirigés	Chapitre 5 : Lois de Newton	Chapitre 5 : Lois de Newton
8 octobre	Exercices dirigés	Chapitre 5 : Lois de Newton Chapitre 6 : Frottement et dynamique circulaire	Retour sur l'examen 1 Chapitre 6 : Frottement et dynamique circulaire
15 octobre	Relâche		
22 octobre	Exercices dirigés	Chapitre 6 : Frottement et dynamique circulaire	Chapitre 7 : Travail et énergie
29 octobre	Exercices dirigés	Chapitre 7 : Travail et énergie	Chapitre 8 : Conservation d'énergie
5 novembre	Exercices dirigés	Chapitre 8 : Conservation d'énergie	Révision
12 novembre	Exercices dirigés	Examen 2 (2 heures)	Chapitre 9 : Quantité de mouvement
19 novembre	Exercices dirigés	Chapitre 9 : Quantité de mouvement	Chapitre 10 : Centre de masse
26 novembre	Exercices dirigés	Retour sur l'examen 2 Chapitres 11-12 : Cinématique et dynamique de rotation	Chapitres 11-12 : Cinématique et dynamique de rotation
3 décembre	Exercices dirigés	Chapitres 11-12 : Cinématique et dynamique de rotation	Chapitres 11-12 : Cinématique et dynamique de rotation
10 - 22 décembre	Examen final* (3 heures)		

Note : Horaire sera sujet à changements durant la session afin de suivre le rythme du groupe.

Samedi 15 septembre : Date limite de choix ou modification des activités pédagogiques

Jeudi 15 novembre : Date limite d'abandon des activités pédagogiques

Jeudi 6 décembre : Dernier cours de physique

* La date de l'examen final est déterminée par la Faculté des sciences.

Méthode pédagogique

La matière sera présentée lors des cours magistraux, où les passages les plus importants de la matière seront soulignés. Des explications et démonstrations visuelles seront présentées aux élèves afin d'aider leur compréhensions des phénomènes physiques. **La lecture et la relecture du manuel obligatoire est très fortement suggérée dans les heures qui suivent les cours.**

Divers problèmes seront résolus en classe permettant aux élèves d'assimiler graduellement la théorie en plus de leur donner une base pour la résolution de problèmes. À toutes les semaines, une heure d'exercices dirigés (obligatoire) est réservée pour aider les élèves dans la résolution de problèmes (seul ou en équipe).

La présence et la participation active aux cours constitue une prémisses incontournable de la réussite. L'élève est fortement encouragé à poser des questions au professeur pendant le cours.

Le cours nécessite un minimum de 3 heures d'étude par semaine, et ce, de façon régulière et continue. Il est fortement recommandé de faire au minimum 2 exercices par jour, tous les jours, afin de vérifier et de maintenir les acquis. En cas de difficultés, il est de la responsabilité de l'élève de **poser rapidement des questions** au professeur ou à son assistant durant les cours, durant les séances d'exercices, durant les périodes de questions hebdomadaires offertes par ces derniers ou en dehors des heures de cours par courriel.

L'élève est aussi fortement encouragé à participer au **centre d'entraide à l'étude en physique**, ouvert de 12h30 à 13h20 au D3-2039, à partir du 4 septembre.

Un site sur la plate-forme Moodle sera dédié au cours (www.usherbrooke.ca/moodle). Vous y accèderez avec votre CIP et votre mot de passe. **Toute la documentation relative au cours y sera disponible et téléchargeable en tout temps.** Vous pourrez également poser des questions et échanger avec vos collègues par l'intermédiaire de forums prévus à cette fin.

Plan d'évaluation

Des évaluations sommatives périodiques seront effectuées sous la forme de devoirs qui s'échelonnent tout le long de la session. Les devoirs seront sous forme papier ou numérique, selon le choix du professeur. Les devoirs ont pour but de vérifier les apprentissages acquis et d'offrir une rétro-action rapide à l'élève afin de corriger ceux-ci. Les devoirs peuvent être fait seuls ou en équipe de 2.

Les examens 1 et 2 auront une durée de 2 heures et l'examen final aura une durée de 3 heures. Les examens couvriront la matière indiquée au calendrier. Ils pourront comporter des problèmes, des questions à développement court et des questions à choix de réponses. La date de l'examen final est établie par la faculté et sera connue environ 1 mois avant l'examen.

Toutes les évaluations sommatives se feront sur la base de quatre habiletés fondamentales que vous devrez développer dans le cours. Chaque activité d'évaluation impliquera l'évaluation d'une ou plusieurs des quatre habiletés. Voici la liste des habiletés ainsi que les attentes quant au niveau de maîtrise que vous devez développer.

Habilités	Attentes
1. Reconnaître et adapter les concepts, lois et principes appropriés à la situation.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vous reconnaissez un ensemble complet de concepts permettant de traiter la situation. ▪ Vous adaptez ces concepts à la situation de façon pertinente et cohérente. ▪ Vous faites référence de façon explicite aux concepts.
2. Modéliser et traiter, théoriquement ou expérimentalement, de façon adéquate, juste et rigoureuse.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vous modélisez la situation de façon pertinente avec un degré suffisamment raffiné pour répondre aux besoins de la situation. ▪ Vous choisissez des méthodes et des outils pertinents pour traiter la situation et vous justifiez les choix effectués. ▪ Vous faites part de votre modélisation et de votre traitement dans une démarche explicite, rigoureuse, structurée et cohérente. ▪ La démarche que vous présentez est juste et exacte. ▪ Vous démontrez un bon niveau d'appropriation de l'ensemble de la démarche.
3. Juger et critiquer les méthodes, la démarche et les conclusions et reconnaître leurs limites.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vous interprétez les résultats de manière adéquate et intègre. ▪ Vous êtes en mesure de faire une critique de la démarche et des résultats et montrez un certain niveau de conscience de l'implication des limites ou des choix sur le dénouement. ▪ Vous avez recours de manière adéquate aux résultats et graphiques comme élément de preuve. ▪ Vous êtes en mesure d'avoir une certaine prospective sur des éventualités futures concernant le problème.
4. Communiquer de manière efficace, juste et appropriée.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vous faites preuve de concision, de clarté et de fluidité. ▪ Vous employez une terminologie appropriée. ▪ Vous avez recours à une langue écrite ou parlée de bonne qualité. ▪ Vous êtes en mesure de communiquer un travail à l'aide d'une présentation de qualité qui respecte les normes établies.

Lors de la résolution de problèmes durant les évaluations, **la présentation doit être complète et rigoureuse en tout temps**. Une bonne réponse ne suffira pas pour obtenir la note de passage. Une grande importance est accordée à la compréhension conceptuelle des phénomènes ainsi qu'à la présentation des solutions aux problèmes. L'élève devra également être en mesure d'expliquer à l'écrit les causes ou les phénomènes physiques dans certaines mises en situations.

Répartition des points

Devoirs (4 à 6)	15 %
Examen 1	23 %
Examen 2	28 %
Examen Final	34 %

En cas de circonstances extraordinaires au-delà du contrôle de l'Université et sur décision de celle-ci, l'évaluation des apprentissages dans ce cours est sujette à changements.

Note de passage

La note de passage du cours est de 50%.

Absence aux examens

Toute absence non-motivée à un examen entraîne la note zéro (0). L'absence motivée à un examen fait en sorte que tout le poids de l'évaluation manquée repose sur les autres examens restants.

Plagiat

Toute forme de plagiat, de tentative de plagiat ou de participation à celui-ci, lors de n'importe quelle obligation académique définie dans une activité pédagogique entraîne deux sanctions possibles :

1. L'attribution d'un échec pour l'activité pédagogique en cause, après vérification de la faute par la Faculté ;
2. Toute autre sanction de l'Université peut juger opportune, y compris l'exclusion.

Médiagraphie

Le volume de référence obligatoire pour le cours est:

- BENSON, H., *Physique 1 : Mécanique*, ERPI, 5^e édition, 2015.

Voici une liste d'autres volumes qui pourront vous servir de référence. Tous sont disponibles à la réserve de la bibliothèque des sciences.

1. SERWAY, R. et Jewett, J. W, *Physique tome 1 : Mécanique*, Modulo, 2012.
2. SÉGIN, M., *Physique XXI Tome A: Mécanique*, ERPI, 2010