
Plan de cours

PHQ 010 Notions fondamentales de mécanique

Département de physique de l'Université de Sherbrooke

Professeur

Professeur	:	Jérôme Bourassa
Courriel	:	jerome.bourassa@usherbrooke.ca
Heures de consultation	:	Sur rendez-vous ou voir la page Moodle du cours
Début du cours	:	30 Août 2021
Dates d'examens fixes (1 au choix)	:	13 Décembre 18h30 ou 15 Décembre 9h ou 17 Décembre 9h.

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

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.

Ce cours est le premier de trois cours de physique et sa réussite est obligatoire pour suivre les deux autres cours suivants soient : *Notions fondamentales d'électricité et de magnétisme* (PHQ020) et *Notions fondamentales d'ondes et de physique moderne* (PHQ030).

Préalables

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 même temps que les nouvelles notions physiques qui s'y réfèrent 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 concepts de base du calcul différentiel avant la fin du cours.

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.

Contenu

Le cours est composé de 10 modules répartis parmi les 4 blocs suivants :

1. La cinématique	2. La dynamique
Position, vitesse et accélération Le mouvement rectiligne Le mouvement à deux dimensions	Les 3 lois de Newton Dynamique du mouvement circulaire
3. L'énergie et la quantité de mouvement	4. La rotation
Énergies cinétique et potentielle, travail Quantité de mouvement et collisions	Cinématique et énergie cinétique de rotation Dynamique de rotation Moment cinétique

Plus précisément, les concepts suivants seront abordés durant le cours :

- Système international d'unités
- Vecteurs et algèbre vectorielle
- Mouvement rectiligne uniformément accéléré
- Chute libre
- Mouvement le long d'un plan incliné
- Mouvement d'un projectile
- Diagramme des forces
- Théorème de l'énergie cinétique
- Puissance
- Forces conservatives et non conservatives
- Impulsion et quantité de mouvement
- Collisions élastiques et inélastiques
- Moment de force
- Moment d'inertie
- Moment cinétique
- etc.

Déroulement et fonctionnement du cours

Le cours PHQ 010 porte sur la physique mécanique et ses nombreux concepts qui peuvent être complexes par moment.

Le cours est séparé en *10 modules* distincts. Chaque module porte sur un chapitre du manuel obligatoire. Pour chaque module, un plan de travail indique l'étude à faire pour bien maîtriser les concepts et les techniques de résolution de problèmes. Le plan de travail décrit : les lectures obligatoires, les exemples à regarder qui peuvent être utiles lors de la résolution de problèmes, une série d'exercices recommandés, l'emplacement de la page résumée du chapitre.

En tout, plus de 30 heures de capsules vidéos sont disponibles pour vous permettre de compléter vos apprentissages en vous montrant les bonnes méthodes de résolutions de problèmes avec des exercices du module en cours. On vous donne également un document synthèse du chapitre et la résolution de quelques problèmes du chapitre, pour vous aider. À chaque module, un questionnaire à choix multiples (QCM) est à remplir afin de vérifier vos apprentissages.

À tous les 3 chapitres environ, un devoir est à faire et à remettre au professeur afin d'évaluer la maîtrise de vos apprentissages.

Échéancier

Le cours se déroule sur une session normale de 15 semaines. Ce cours correspond à un cours d'au moins 45 heures de classe, avec un minimum estimé à 60 heures de travail personnel.

Voici une **suggestion** échéancier pour planifier votre travail durant la session.

	SEMAINE	Module	Évaluation
Bloc 1	30 Août	#1 : Position, vitesse et accélération	QCM 1
	6 Septembre	#2 : Le mouvement rectiligne	QCM 2
	13 Septembre	#3 : Le mouvement à 2 dimensions	-
	20 Septembre	#3 : Le mouvement à 2 dimensions	QCM 3 et Devoir 1
Bloc 2	27 Septembre	#4 : Les lois de Newton	-
	4 Octobre	#4 : Les lois de Newton	-
	11 Octobre	#4 : Les lois de Newton	QCM 4
	18 Octobre	#5 : La dynamique du mouvement circulaire	QCM 5 et Devoir 2
Bloc 3	25 Octobre	#6 : Énergie cinétique, travail et énergie potentielle	-
	1 Novembre	#6 : Énergie cinétique, travail et énergie potentielle	QCM 6
	8 Novembre	#7 : Quantité de mouvement et collisions	QCM 7 et Devoir 3
Bloc 4	15 Novembre	#8 : Cinématique et énergie cinétique de rotation	QCM 8
	22 Novembre	#9 : Le moment de force et la 2e loi de Newton en rotation	QCM 9
	29 Novembre	#10 : Le moment cinétique et l'équilibre statique des corps	QCM 10 et Devoir 4
	6 Décembre	RÉVISION	-
	13 Décembre	-	EXAMEN

NOTER :

- Le cours est en apprentissage autonome ;
- Vous seuls êtes responsable d'avancer dans vos travaux et de remettre vos évaluations ;
- Prenez de l'avance dès que vous le pouvez ;
- Les QCM et devoirs ne sont pas remis à date fixes. Vous les remettez quand vous voulez ;
- L'examen final est à date fixe (voir première page du plan de cours) ;
- Ajuster l'échéancier pour qu'il réponde à vos besoins.

Il faut alors idéalement allouer au minimum de 6 à 10 heures de travail par semaine pour réussir le cours.

Pour que vos séances de travail soient efficaces, il est suggéré de :

- Fragmenter l'étude en suivant les sections du livre à l'étude dans le plan de travail ;
- Lire la théorie sur la section ;
- Répondre aux questions *Testez votre compréhension* ;
- Regarder attentivement les exemples de la section ;
- Faire les exercices demandés de cette section ;
- Poser immédiatement des questions sur les concepts ou exercices incompris au professeur sur la page Moodle du cours.

Une alternance de courtes séances *lecture-exercices*, jumelée à une rétro-action rapide du professeur vous permettra d'avancer dans votre étude même si votre séance d'étude ne dure qu'une heure ou deux.

Afin de maximiser vos chances de réussites, vous devriez faire autant d'exercices que nécessaire afin d'être à l'aise avec les différentes notions, quitte à en faire plus que ce qui est recommandé.

Mais attention, ça ne maximise pas votre temps. Il faudra faire des choix !

Évaluations

Les évaluations du cours en ligne seront faites sur la base de questionnaires à choix multiples, de devoirs et d'un examen final. Le nombre de chaque évaluation ainsi que la pondération de chaque type d'activité sont :

Évaluations Sommatives	Pondération
10 Questionnaires à choix multiples (1 par chapitre)	15%
4 Devoirs (1 par bloc)	40%
1 Examen final de 3 heures	45%

Note de passage : La note minimale de passage du cours est de 50% sur l'ensemble des évaluations du cours.

Cotes : La cote finale du cours sera établie à partir de la grille de cotes suivante :

Cote	Note finale x (%)
A+	$x \geq 90$
A	$85 \leq x < 90$
A-	$80 \leq x < 85$
B+	$77 \leq x < 80$
B	$73 \leq x < 77$
B-	$70 \leq x < 73$

Cote	Note finale x (%)
C+	$67 \leq x < 70$
C	$63 \leq x < 67$
C-	$60 \leq x < 63$
D+	$55 \leq x < 60$
D	$50 \leq x < 55$
Échec	$x < 50$

À NOTER :

- L'examen final se passe à date fixe (voir première page du plan de cours) ;
- Il est de votre responsabilité d'être disponible pour l'une des 3 plages horaires proposées ;
- En cas d'absence non motivée à l'examen final, la note zéro (0) sera attribuée ;
- Toute évaluation sommative non déposée avant le moment de l'examen se verra automatiquement attribuée la note de zéro (0) ;
- Il n'y a pas de travail de reprise possible en cas d'échec ;

Remise des évaluations

Questionnaires à choix multiples

Les questionnaires à choix multiples (QCM) sont à répondre directement sur la page Moodle du cours. Il y a un QCM par chapitre étudié, pour un total de 10. Ils sont composés de quatre (4) questions qui peuvent nécessiter certains calculs algébriques. Les questions proposées survolent la matière étudiée du chapitre associé.

Lorsque le QCM est complété et remis, l'évaluation et la rétroaction des QCM s'effectuent de manière automatique et instantanée.

Devoirs

Chacun des blocs I à IV se termine par un devoir. Le devoir est composé d'un problème à résoudre par chapitre étudié dans le bloc, pour un total de 3 à 4 problèmes par devoir. Les problèmes posés portent sur certains des éléments importants étudiés durant le bloc et sur lesquels une vérification de la maîtrise est souhaitée. Les problèmes s'inspirent des exercices du livre, sans pour autant les copier. L'élève doit résoudre les problèmes de manière algébrique et fournir une réponse numérique lorsque demandé.

Les énoncés des devoirs se retrouvent sur la page Moodle du cours. Ils peuvent être faits sur le support au choix de l'élève (papier, sur tablette, etc.). Lorsque complété, le devoir doit être numérisé et déposé sur Moodle. Les directives détaillées du dépôt en ligne sont décrites sur Moodle. Suite au dépôt, le professeur est automatiquement averti.

Examen final

Au moins 2 semaines avant la fin du cours, vous pouvez vous inscrire à l'examen final dans la section '[Rendez-vous](#)' de la page Moodle du cours. Vous y trouverez [consignes détaillées](#) pour la passation de l'examen et pourrez choisir le moment examen parmi celles qui sont proposées.

L'examen se fait à la maison et est surveillé à distance par le professeur par l'entremise du microphone et de la caméra de l'ordinateur de l'élève. L'examen est exécuté sur le support au choix de l'élève. Lorsque complété, l'élève dispose de 30 minutes, sous surveillance du professeur, pour numériser et remettre son examen sur Moodle de la même manière que les devoirs.

L'élève peut s'inscrire à l'examen avant d'avoir terminé et remis l'ensemble ses travaux. Afin de maximiser ses chances de réussites, il est fortement suggéré que l'élève complète ses QCM et remette ses devoirs au fur et à mesure de l'avancement de ses apprentissages. **Le dernier devoir devrait être remis au moins 2 semaines avant l'examen final** afin de laisser au professeur le temps de le corriger et de remettre la copie à l'élève.

Pénalités

L'examen final doit être envoyé dans les 30 minutes suivant la fin de l'examen. Tout retard au-delà de ces 30 minutes entraînera une **perte de 10% de la note de l'examen par tranche de 5 minutes**.

Il est de la responsabilité de l'élève de vérifier que son travail remis soit complet et lisible. **Tout élément illisible d'un travail (devoir ou examen) est sera considéré comme étant absent du travail et les points correspondants de l'évaluation seront enlevés.** Il faut tout simplement que le document soit lisible sans avoir à forcer avec les yeux ou utiliser des logiciels de traitement d'image pour corriger.

Il est donc primordial de numériser correctement le travail ou de le prendre en photo en faisant attention aux points suivants :

- Utiliser un crayon à encre bleue ou noire, sinon écrire foncé avec un crayon à mine ;
- Numériser chaque page individuellement ;

- Éclairer de façon suffisante (ni trop sombre, ni trop clair);
- Éviter les reflets sur la page;
- Utiliser un format de fichier standard (idéalement PDF, sinon JPEG);

Pour numériser votre document, vous pouvez utiliser un numériseur (*scanner*) ou votre téléphone cellulaire par le biais d'applications de numérisation de documents ou par la simple prise de photos avec la caméra.

Questions et support pédagogique

À tout moment, n'hésitez pas à poser des questions sur le Forum de discussion [Forum de discussion](#), me contacter sur TEAMS, ou par courriel jerome.bourassa@usherbrooke.ca.

Si vous voulez vraiment bien comprendre la matière, prenez rendez-vous avec moi par courriel pour planifier une rencontre sur TEAMS.

À NOTER :

- Dans la mesure de mes capacités, le professeur répondra dans un délais de 24 à 48 heures;
- Lorsqu'il y a un fort achalandage, le délais de réponse peut s'étirer à 1 semaine de calendrier;
- Les devoirs sont habituellement corrigés dans un délais de **2 semaines**;
- SVP, éviter de ré-écrire un 2e courriel de rappel avant ce délais, ou de contacter sur de multiples plateformes en même temps;
- Utilisez votre adresse courriel USherbrooke pour vos communications;
- SVP, indiquer le sigle du cours (PHQ010) dans votre sujet;
- **Le professeur ne s'engage aucunement à corriger des devoirs remis à moins de 2 semaines de l'examen final, ni de répondre à des questions durant la semaine de l'examen.**

Manuel obligatoire

Physique 1 : Mécanique

Par René Lafrance, Éditions Chenelière Éducation.

Ce manuel obligatoire peut être obtenu à travers les différents liens en bas de la [page suivante](#).
