

PHYSIQUE I – PHYS 1051 - mécanique

Université de Saint-Boniface

Automne 2017

Professeur : Michel Gagnon

Bureau : 3236

Téléphone : 237-1818 poste 491

Adresse électronique : MiGagnon@UStBoniface.ca

Disponibilité : généralement entre 13h30 et 15h30 (prendre un rendez-vous si possible)

Horaire du cours :

Théorie : mardi et jeudi de 8h30 à 10h00 au local 2235.

Laboratoire : lundi de 13h00 à 16h00 au local 2235.

Préalables :

Physique 40S.

Mathématiques 40S.

Introduction :

Ce cours est un peu comme le grand frère du cours PHYS 1021 Physique générale I. Comme ce dernier, il vise à donner à l'étudiant une bonne vue d'ensemble de la physique. Toutefois, certains concepts y sont traités avec plus de profondeur puisqu'on utilise, lorsque nécessaire, le calcul différentiel et intégral. Dans ce premier cours, on traitera d'abord de la méthode scientifique puis des divers aspects de la mécanique classique (statique, dynamique et cinématique). Des expériences de laboratoire régulières aideront l'étudiant à mieux comprendre les sujets abordés et à bien percevoir les liens entre la théorie et la pratique. Ce cours, qui peut servir dans un baccalauréat général en science, peut aussi servir de base pour un programme de majeure en physique (C+ ou mieux) ou un programme avec spécialisation en physique (B ou mieux).

Objectifs :

Les objectifs de l'étudiant devraient être de :

- développer une intuition et une compréhension générale de l'environnement physique,
- développer une bonne capacité d'analyse des problèmes physiques,
- acquérir une méthode rigoureuse de traitement des problèmes physiques,
- et pouvoir appliquer ces outils à quelques cas concrets.

<p>Remarque : Une calculatrice est nécessaire pour le cours.</p>

Contenu du cours :

Partie I – Mécanique

- Lab.2 : - Les rapports de laboratoire
 - Les mesures

2.1. Introduction

- Les grands domaines de la physique (1.1)
- Les systèmes d'unités (1.3)
- La notation scientifique, les chiffres significatifs et l'incertitude (1.4)
- L'ordre de grandeur (1.5)
- L'analyse dimensionnelle (1.6)
- Les référentiels et les systèmes de coordonnées (1.7)

2.2. Mécanique statique – partie I

- Les scalaires et les vecteurs (2.1)
 - Les opérations avec les vecteurs (2.2 - 2.4)
-

- Lab.3 : - Le mouvement linéaire

3.1. Mécanique statique – partie II

- Le produit vectoriel (2.5)

3.2. Cinématique à une dimension (3.1 - 3.6 excluant section bleue, dérivés et intégrales)

- Le déplacement, la vitesse et l'accélération

Utilisation des dérivés et des intégrales (3.3 – 3.5 incluant la section bleue)

- Rappel : les dérivés et les intégrales de surface et de volume
 - Utilisation des dérivés : vitesse et accélération instantanées
 - Utilisation des intégrales : déplacement total et changement de vitesse
-

- Lab.4 : - Le mouvement dans le plan (projectiles et rotation)

4.1. Cinématique à deux dimensions – partie I

- La chute libre (3.7 – 3.8)
- L'inertie et la première loi de Newton (4.1 – 4.3)
- Le mouvement circulaire uniforme (4.4)

4.2. Cinématique à deux dimensions – partie II

- Le mouvement circulaire uniforme (4.4)
 - Les référentiels inertiels (4.5)
 - La vitesse relative (4.6 – 4.7)
 - Le mouvement circulaire non uniforme (4.8)
-

- Lab.5 : - Résolution de problèmes

5.1. Test partiel 1 (cours 2.1 à 4.2)

5.2. Dynamique – partie I

- La force et la masse (5.1)
 - La deuxième loi de Newton et le poids (5.2 – 5.3)
 - La troisième loi de Newton (5.4 – 5.5)
 - Le poids apparent (5.6)
-

Lab.6 : - Pas de laboratoire (**congé**)

6.1. Retour sur le test partiel 1

6.2. Dynamique – partie II

- Le frottement (6.1)
 - Les ressorts (la loi de Hooke)
-

Lab.7 : - La deuxième loi de Newton

7.1. Travail et énergie

- Le travail effectué par des forces constantes ou variables (7.1 – 7.2)
- L'énergie cinétique (7.3)
- La puissance (7.4)

7.2. Conservation de l'énergie

- L'énergie potentielle (8.1)
 - Les forces conservatives et non conservatives (8.2 – 8.3, 8.5 – 8.6)
-

Lab.8 : - Le frottement
- Les pendules

8.1. Quantité de mouvement

- La conservation de la quantité de mouvement (9.1 – 9.2)
- Les collisions élastiques (9.3, 9.6)
- L'impulsion (9.4)

8.2. Les pendules (15.4)

- Le pendule simple
 - Le pendule composé
 - Le pendule de torsion
-

Lab.9 : - Résolution de problèmes

9.1. Test partiel 2 (cours 5.2 à 8.2)

9.2. Systèmes de particules

- Le centre de masse (10.1, 10.3 – 10.4)
-

Lab.10 : - Les poulies et le travail

10.1. Retour sur le test partiel 2

10.2. Centre de masse d'un corps solide (10.2)

Lab.11 : - Pas de laboratoire (**congé**)

11.1. Cinématique de rotation (11.1)

- Le déplacement angulaire
- Les vitesses angulaire et tangentielle
- Les accélérations angulaire, centripète et tangentielle

11.2. Dynamique de rotation – partie I

- L'énergie de rotation (11.2)
 - Le moment d'inertie (11.3 (tableau 11.1 seulement) – 11.4)
 - Le moment de force (11.5)
-

Lab.12 : - L'accélération gravitationnelle

12.1. Dynamique de rotation – partie II

- Le moment d'inertie d'un corps solide (11.3)
- La force de Coriolis (6.5)
- Le pendule de Foucault (6.5)

12.2. Gravitation

- La loi de la gravitation de Newton (13.1 – 13.3)
 - Les lois de Képler (13.4)
 - Le champ gravitationnel d'un objet étendu (13.5)
-

Lab.13 : - Résolution de problèmes

13.1. Équilibre de rotation et moment cinétique (12.1, 12.3)

13.2. Test partiel 3 (cours 10.1 à 13.1)

Lab.14 : - Le moment d'inertie

14.1

Document du cours :

Le cours sera articulé autour de la référence suivante mais il n'est pas obligatoire pour les étudiants de se procurer ce livre. Il est **disponible à la réserve** de la bibliothèque ainsi que le solutionnaire détaillé des exercices.

- Benson, Harris, **Physique : Mécanique**, 2^{ième}, 3^{ième}, 4^{ième} ou 5^{ième} édition, Éditions du Renouveau Pédagogique Inc.
Pour la 5^{ième} édition : ISBN-978-2-7613-7212-1
Pour le commander, les meilleurs endroits semblent être Renaud-Bray.ca (63\$) ou Amazon.ca.

Autres volumes aussi disponibles à la réserve de la bibliothèque :

- Séguin, Marc et al., **Physique – Mécanique**, De Boeck/ERPI, 2010.
- Lafrance, René et Jean Parent, **Physique 1 : mécanique**, Chenelière, 2014
- Halliday, David et al., **Physique 1 – Mécanique**, Chenelière/McGraw Hill, 2004.

Site d'appui à l'enseignement et à l'apprentissage de la physique :

Visitez notre site d'appui pour trouver, en ligne, tous les documents nécessaires (plans de cours, protocoles et rapports de laboratoire, guides, etc.) ainsi que de nombreuses photos :

www.ustboniface.ca/physique/

Évaluation :

- Des séries d'exercices seront proposées régulièrement.
La résolution de ces exercices est essentielle à la maîtrise de la matière du cours.
Chaque étudiant(e) doit travailler **indépendamment** les exercices proposés. Ceux-ci vous sont soumis afin de vous aider à comprendre la matière et à vous préparer pour les examens. Si vous copiez les solutions d'un(e) ami(e), vous vous nuisez à vous même.
- Il y aura trois tests partiels d'une heure et trente minutes.
 - 5.1. Test partiel 1** (cours 2.1 à 4.2) : **20 %** mardi le 3 octobre (approx.)
 - 9.1. Test partiel 2** (cours 5.2 à 8.2) : **20 %** mardi le 31 octobre (approx.)
 - 13.2. Test partiel 3** (cours 9.2 à 13.1) : **20 %** jeudi le 30 novembre (approx.)
- Il y aura un rapport de laboratoire à écrire pour chacune des séances de laboratoire.
Ils seront à remettre au début de la séance suivante.
Chacun de ces rapports est évalué sur 10 points et le total des notes pour tous les rapports est mis sur 40 points et comptera pour **40 %** de la note finale.

De plus, dans les 10 points prévus pour chaque rapport, il y aura 1 point décerné pour l'ordre maintenu dans les tiroirs de matériel qui vous seront attribués. Il s'agira de tiroirs aux extrémités des tables de travail. « Maintenir l'ordre » signifie « s'assurer que tout le matériel y est et qu'il est bien rangé tel qu'au début de la session ».

Les tiroirs contiennent :

Tiroir 1 : 2 barrières et 1 poulie photosensibles, 2 sondes (thermocouple et voltage)

Tiroir 2 : 1 interface LabPro, 1 transformateur, 1 câble USB

3 adaptateurs (2 noirs et 1 gris), 2 sondes (température et champ magnétique)

Tiroir 3 : 1 souris optique, 1 câble AC, 1 câble réseau, 1 boîte résistance

Tiroir 4 : 1 souffleuse, 1 câble AC, 1 tube

Pour que ce point soit attribué, la vérification du contenu devra se faire à la fin de l'expérience et en présence du responsable du laboratoire et d'au moins un membre de l'équipe.

- Les rapports de laboratoire remis en retard pourront perdre **10 %** des points par jour de retard. Un maximum de **10 %** des points pourra être soustrait de chaque travail et rapport de laboratoire pour les fautes de français.

Remarques importantes :

1. Le 20 septembre est la date limite des changements de cours.
2. Le 17 novembre est la date limite de retrait du cours sans préjudice académique.
3. Six heures d'absence non motivée peuvent conduire à l'exclusion du cours et un échec.
4. Toute annulation de cours, de test ou d'examen sera affichée le plus tôt possible sur le babillard situé près de l'entrée de la rue Aulneau.



Tu vis une dépression? Tu as une incapacité physique? Tu as reçu des accommodements durant tes études secondaires? Tu as reçu un diagnostic de TDAH? Tu as des difficultés d'apprentissage? On a dépisté chez toi un trouble de santé mentale? Tu as une attestation médicale qui confirme ton incapacité? L'Université de St-Boniface peut t'offrir des accommodements.

Pour de plus amples renseignements, contacte Jocelyne Gagnon au 204-237-1818, poste 314 ou par courriel au jogagnon@ustboniface.ca.

Malhonnêteté relative aux études

La pénalité minimale pour tout acte de malhonnêteté relative aux études est l'échec (0% ou F) dans l'évaluation en question. Tout cas de récurrence s'accompagne d'une sanction plus sévère (ex. : expulsion de la Faculté). Les étudiantes et les étudiants sont **très fortement encouragés** à lire l'article 1.11.15 de l'annuaire de l'Université de Saint-Boniface pour obtenir des informations plus précises à ce sujet.