

# PHYSIQUE GÉNÉRALE II - PHYS 1031

Université de Saint-Boniface  
Hiver 2018

---

---

**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 : lundi et mercredi de 16h00 à 17h30 au local 2235.

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

**Préalables :**

PHYS 1021 (16.102) Physique générale I avec une note de C.

**Introduction :**

Ce cours est le deuxième d'une série de deux cours d'introduction à la physique visant à donner à l'étudiant une bonne vue d'ensemble de la physique. Dans ce deuxième cours, on traitera d'abord de l'électromagnétisme (électrostatique, électricité, induction et magnétisme). Ensuite, on abordera la physique des ondes (réflexion, réfraction, dispersion, diffraction, spectre EM) et finalement, on fera une brève introduction à la physique moderne. 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 peut servir de cours optionnel dans un baccalauréat général en science (3 ans ou 4 ans).

**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.

**Remarque :** Une calculatrice est nécessaire pour le cours.

## Contenu du cours :

---

### Partie I – Électricité

#### 1.2. Électrostatique

- La charge électrique (V2 : 1.1)
  - Les conducteurs et les isolants (V2 : 1.2)
- 

#### 2.1. La loi de Coulomb (V2 : 1.5)

#### 2.2. Champ électrique

- Les lignes de champs (V2 : 2.1-2)
- Les charges en mouvement (V2 : 2.4)
- Les distributions de charges (V2 : 2.5)

Lab.2 : - Le pendule de Coulomb

---

#### 3.1. Potentiel électrique (V2 : 4.1-5)

#### 3.2. Courant et résistance

- Définitions (V2 : 6.1-3)
- La loi d'Ohm (V2 : 6.4)
- La puissance électrique (V2 : 6.5)
- Les associations de résistances (V2 : 7.2)

Lab.3 : - L'appareil de Millikan

---

#### 4.1. Condensateurs et diélectriques

- La capacité (V2 : 5.1)
- Les associations de condensateurs (V2 : 5.2)

#### 4.2. Circuits à courant continu

- Les lois de Kirchoff (V2 : 7.4-5)

Lab.4 : - Résolution de problèmes

---

### **5.1. Test partiel 1** (cours 1.2 à 4.2)

### Partie II – Magnétisme

#### 5.2. Champ magnétique

- La force sur des particules chargées (V2 : 8.1)
- La force magnétique sur un conducteur parcouru par un courant (V2 : 8.2-3)

Lab.5 : - Les appareils de mesure (multimètre et pont de Wheatstone)

---

## 6.1. Retour sur le test partiel 1

## 6.2. Champ magnétique (suite)

- Le champ magnétique créé par un long fil conducteur rectiligne (V2 : 9.1)
- La force magnétique entre des fils conducteurs parallèles (V2 : 9.2)
- Le champ magnétique d'une boucle (V2 : 9.3)

Lab.6 : - Les particules chargées et champs magnétique ou électrique (V2 : 8.5)

---

## 7.1. Induction

- Le flux magnétique (V2 : 10.1-2)
- La loi de Faraday (V2 : 10.3)
- La loi de Lenz (V2 : 10.3)

## 7.2. Les générateurs (V2 : 10.4)

Lab.7 : - Le canon à électrons et le rapport  $e/m$   
- Les ondes stationnaires

---

## 8.1. Auto-inductance et inductance mutuelle (V2 : 11.1)

## 8.2. Circuits à courant continu (suite) et alternatif

- Les circuits RC
- Les circuits RL (V2 : 11.2)
- Les circuits LC (V2 : 11.4)
- Les circuits RLC (V2 : 11.5)
- Le courant alternatif (V2 : 12.1-2)
- Le transformateur (V2 : 12.9)

Lab.8 : - Résolution de problèmes

---

## **9.1. Test partiel 2** (cours 5.2, 6.2 à 8.2)

### Partie III – Ondes

## 9.2. Ondes électromagnétiques et mécaniques

- Les équations de Maxwell et les ondes électromagnétiques (V2 : 13.2-3, 13.7)
- Les oscillations (systèmes bloc-ressort et pendules) (V3 : 1.1-2, 1.4)
- La résonance (V3 : 1.5)
- Les ondes mécaniques (V3 : 2.1-6)

Lab.9 : - Les miroirs

---

## 10.1. Retour sur le test partiel 2

## 10.2. Ondes stationnaires résonnantes (V3 : 2.7-8, 3.1-4)

Lab.10 : - La réfraction et les lentilles

---

### 11.1. Réflexion

- L'optique géométrique (V3 : 4.2)
- Les miroirs (V3 : 4.3)

### 11.2. Réfraction

- Les prismes (V3 : 4.4, 4.6)
- La réflexion totale interne (V3 : 4.5)
- Les lentilles (V3 : 5.3-4)

Lab.11 : - Interférence, diffraction et spectrométrie

---

### 12.1. Optique physique

- L'interférence (V3 : 6.1)
- La diffraction (V3 : 6.2)

## Partie IV – Physique moderne

### 12.2. Relativité restreinte

- Les postulats d'Einstein (V3 : 8.4-5)
- La dilatation du temps (V3 : 8.7)
- La contraction des longueurs (V3 : 8.8)

### Physique quantique

- L'effet photoélectrique (V3 : 9.2)
- L'effet Compton (V3 : 9.3)
- La dualité onde-particule (V3 : 9.7, 10.7)
- Le principe d'incertitude de Heisenberg (V3 : 10.6)
- Le principe d'exclusion de Pauli (V3 : 11.5)

Lab.12 : - Résolution de problèmes

---

### 13.1. Particules élémentaires

- Le noyau atomique (V3 : 12.1-2)
- Les réactions nucléaires (V3 : 12.5)
- La radioactivité (V3 : 12.3-4)
- La classification des particules (V3 : 13.3)
- La symétrie et les lois de conservations (V3 : 13.4)
- L'interaction électrofaible (V3 : 13.7-8)
- La chromodynamique quantique (V3 : 13.9-10)
- La grande théorie unifiée (V3 : 13.11)

### 13.2. Test partiel 3 (cours 9.2, 10.2 à 13.1)

## Document du cours :

Le cours sera articulé autour des références suivantes mais il n'est pas obligatoire pour les étudiants de se procurer ces livres. Ils sont **disponibles à la réserve de la bibliothèque** ainsi que les solutionnaires détaillés des exercices.

- Benson, Harris, **Physique 2 : Électricité et magnétisme**, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> édition,  
**Physique 3 : Ondes et physique moderne**, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> édition,  
Éditions du Renouveau Pédagogique Inc.  
Pour la 5<sup>e</sup> édition : ISBN-978-2-7613-7890-1 et ...-7894-9 (~63 \$)  
Pour le commander, les meilleurs endroits semblent être Renaud-Bray.ca ou Amazon.ca.

## 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/](http://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.

<b>5.1. Test partiel 1</b> (cours 1.2 à 4.2) :	<b>20 %</b>	lundi le 29 janvier
<b>9.1. Test partiel 2</b> (cours 5.2, 6.2 à 8.2) :	<b>20 %</b>	lundi le 5 mars
<b>13.2. Test partiel 3</b> (cours 9.2, 10.2 à 13.1) :	<b>20 %</b>	mercredi le 4 avril
- 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 16 janvier est la date limite des changements de cours.
2. Le 16 mars 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](mailto: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 récidive 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 du Collège universitaire de Saint-Boniface pour obtenir des informations plus précises à ce sujet.