

---

# Plan de cours

PHQ 030

Notions fondamentales d'ondes, d'optique et de physique moderne - ÉTÉ 2023

Département de physique de l'Université de Sherbrooke

---

---

## Professeur

Professeur	:	Jérôme Bourassa
Courriel	:	<a href="mailto:jerome.bourassa@usherbrooke.ca">jerome.bourassa@usherbrooke.ca</a>
Heures de consultation	:	Sur rendez-vous ( <a href="#">Calendly</a> )
Début du cours	:	1 Mai 2023
Date de l'examen final	:	Entre le 8 et le 13 août - date fixée par la faculté - à déterminer.

---

## Introduction

Le cours de *Notions fondamentales en ondes et physique moderne* est l'un des trois cours de physique obligatoire du programme du Certificat préparatoire aux programmes de 1er cycle. Dans ce cours, l'élève se familiarisera avec les concepts des phénomènes ondulatoires, de l'optiques et des bases des grandes théories de la physique du XXe siècle.

---

## Objectifs et préalables

Le cours de PHQ 030 a comme objectifs de développer chez l'élève plusieurs compétences lui permettant d'analyser différentes situations et phénomènes physiques reliés aux ondes, à l'optique et à la physique moderne à partir de principes fondamentaux, tels que :

- Appliquer les principes de base de la physique à la description des vibrations, des ondes et de leur propagation ;
- Appliquer les lois de l'optique géométrique ;
- Appliquer les caractéristiques des ondes aux phénomènes lumineux ;
- Analyser quelques situations physiques à partir de notions de la physique moderne ;

Le cours PHQ 030 est le troisième cours de physique d'une série de trois (3). Il suit le cours *Notions fondamentales de physique mécanique* (PHQ 010 ou CQP 102) et est indépendant du cours *Notions fondamentales d'électricité et de magnétisme* (PHQ 020 ou CQP 202). **La réussite du cours de PHQ 010 ou CQP 102 - *Notions fondamentales de physique mécanique* est un préalable absolu au cours de PHQ 030.**

Plusieurs notions de calcul différentiel, d'algèbre et d'analyse vectorielle seront nécessaires à la bonne compréhension des thèmes abordés durant le cours. La majorité des notions mathématiques utiles seront vues durant le cours, sous forme de courts rappels. Le cours visera surtout à ce que l'étudiant ait une bonne compréhension des concepts physiques plutôt que de s'assurer que l'étudiant maîtrise le calcul différentiel.

*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 :

I. Les ondes mécaniques	II. L'optique géométrique	III. L'optique ondulatoire	IV. La physique moderne
Les oscillations Les ondes Les ondes sonores	Les ondes lumineuses La propagation de la lumière La formation des images	L'interférence La diffraction	La relativité restreinte La radioactivité

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

- Mouvement harmonique simple, systèmes bloc-ressort, pendules, circuits  $LC$  ;
- Oscillations amorties, oscillations forcées et résonance ;
- Ondes progressives, réflexion, transmission, superposition et interférence des ondes, ondes stationnaires et modes normaux ;
- Spectre électromagnétique, réflexion et réfraction de la lumière ;
- Lentilles et miroirs ;
- Expérience de Young, diffraction et pellicules minces ;
- Dilatation du temps et contraction des longueurs ;
- Désintégrations alpha et beta.

---

## Déroulement et fonctionnement du cours

Chaque module porte sur un chapitre du manuel obligatoire. Pour chaque module, un plan de travail indique le travail à effectuer afin de bien maîtriser les concepts et les techniques de résolution de problèmes. Le plan de travail décrit : les lectures obligatoires, les exemples à regarder qui sont utiles lors de la résolution de problèmes, une série d'exercices recommandés, ainsi que l'emplacement de la page résumée du chapitre.

En tout, plus de 40 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. Pour chacun des 4 blocs, un devoir est à faire et à remettre au professeur afin d'évaluer la maîtrise des acquis au cours du bloc.

Le cours se termine par un examen final récapitulatif sur l'ensemble des 10 modules.

---

## Échéancier

Le cours se déroule sur une session normale d'environ 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. **Il faut donc allouer 8 à 10 heures de travail assidu par semaine pour bien réussir le cours.**

Voici un échéancier pour planifier votre travail durant la session.

	<b>DATE DU JEUDI</b>	<b>Module</b>	<b>Évaluation</b>
Bloc 1	1 Mai	#1 : Les oscillations	-
	8 Mai	#1 : Les oscillations	QCM 1
	15 Mai	#2 : Les ondes	QCM 2
	22 Mai	#3 : Les ondes sonores	QCM 3 et <b>Devoir 1</b>
Bloc 2	<b>29 Mai</b>	#4 : Les ondes électromagnétiques	QCM 4
	5 Juin	#5 : La propagation de la lumière	QCM 5
	12 Juin	#6 : La formation des images	-
	19 Juin	#6 : La formation des images	QCM 6 et <b>Devoir 2</b>
Bloc 3	<b>26 Juin</b>	#7 : L'interférence de la lumière	-
	3 Juillet	#7 : L'interférence de la lumière	QCM 7
	10 Juillet	#8 : La diffraction de la lumière	QCM 8 et <b>Devoir 3</b>
Bloc 4	<b>17 Juillet</b>	#9 : La relativité restreinte	-
	24 Juillet	#9 : La relativité restreinte	QCM 9
	31 Juillet	#10 : La physique nucléaire	QCM 10 et <b>Devoir 4</b>
	<b>7 Août</b>	Révision + EXAMEN	-

### Dates limites de remises :

- BLOC 1 : 29 Mai - QCM 1,2,3 et Devoir 1 ;
- BLOC 2 : 26 Juin - QCM 4, 5, 6 et Devoir 2 ;
- BLOC 3 : 17 Juillet - QCM 7,8 et Devoir 3 ;
- BLOC 4 : 7 Août - QCM 9,10 et Devoir 4 ;

### À Noter :

- Les QCM seront fermés après la date limite et ne peuvent être remplis en retard. Un QCM non rempli se verra automatiquement alloué une note de zéro (0).
- Les devoirs remis dans les sept (7) jours suivant la date limite seront acceptés et indiqués comme étant en retard et auront une pénalité. Les devoirs ne seront plus acceptés au-delà de cette période de grâce et la boîte de dépôt sera alors fermée. Tout devoir non remis se verra automatiquement attribué une note de zéro (0).

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

- Allouer 8 à 10 heures de travail assidu par semaine, par séances de maximum 2 heures ;
- 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 ;
- Consulter les capsules vidéos d'exercices dirigés pour vérifier votre approche et vous aiguiller ;
- Poser immédiatement des questions sur les concepts ou exercices incompris au professeur sur la page Moodle du cours.

---

## Évaluation

Les évaluations 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	Pondération
10 Questionnaires à choix multiples (1 par chapitre) . . . . .	15%
4 Devoirs (1 par bloc) . . . . .	40%
1 Examen final récapitulatif 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 :

- Les évaluations (QCMs et devoir) de chaque bloc doivent être remis avant la date limite de chaque bloc ;
- L'examen final se passe à date fixe (voir première page du plan de cours) ;
- Il est de votre responsabilité de remettre vos travaux dans les délais prescrits ;
- Il est de votre responsabilité d'être disponible pour l'examen ;
- En cas d'absence non motivée à l'examen final, la note zéro (0) sera attribuée ;
- 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. Certaines questions peuvent demander une réponse numérique unique. Les questions proposées sont souvent techniques et survolent la matière étudiée du chapitre associé. Vous avez 4 heures pour répondre aux questions de chaque QCM. Le QCM doit être remis avant la date butoir du bloc (voir calendrier).

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 2 à 3 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.

Les devoirs doivent être remis avant la date butoir associée (voir calendrier).

## 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 les consignes détaillées pour la passation de l'examen. L'examen est à date fixe. La date exacte de l'examen est déterminée par la faculté et est généralement connu dans le 2e mois suivant le début de la session..

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 et l'élève. L'examen est exécuté sur le support au choix de l'élève (papier, tablette). Lorsque complété, l'élève dispose de 30 minutes, sous surveillance du professeur, pour numériser et déposer son examen sur Moodle de la même manière que les devoirs.

## Absences et reports

Les évaluations sont à remettre à des dates fixes (voir calendrier). Tout report de travail non motivé entraîne des pénalités (voir plus bas). Toute absence non-motivée à l'examen entraîne la note zéro (0). Pour motiver son retard dans son échéancier, comme pour motiver son absence à l'examen, l'étudiant.e doit en faire la demande auprès de la faculté qui s'entendra avec l'étudiant.e et le professeur sur les modalités de la reprise.

---

## Plagiat

Toutes les évaluations doivent être effectuées de manière individuelle. 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.

---

## Pénalités

Tout QCM non rempli après la date butoir se voit automatiquement mettre la note de zéro (0).

Les devoirs remis dans les sept (7) jours après la date butoir seront acceptés et seront indiqués comme étant en retard. Une pénalité de 7% par jour sera alors appliquée. Au-delà de la période de grâce de sept (7) jours, le dépôt du devoir est alors fermé et le devoir ne peut alors plus être remis. Un devoir non remis se verra alors automatiquement attribué une note de zéro (0).

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 PDF.

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. Surveillez la taille de votre document, celui-ci doit faire moins de 10Mo afin de pouvoir être déposé sur la plateforme. Sur un téléphone mobile, il est fortement suggéré d'utiliser une application de numérisation (*scanner*) au lieu de prendre des photos.

---

## Questions et support pédagogique

À tout moment, l'élève peut poser des questions sur le [Forum de discussion](#), contacter le professeur par TEAMS ou par courriel à l'adresse suivante : [jerome.bourassa@usherbrooke.ca](mailto:jerome.bourassa@usherbrooke.ca).

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

### À NOTER :

- Utilisez votre adresse courriel USherbrooke pour toutes vos communications ;
- SVP, indiquer le sigle du cours (PHQ030) dans votre sujet ;
- Dans la mesure de ses capacités, le professeur répondra dans un délais de 24 à 48 heures ouvrable ;
- 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** après la date limite ;
- SVP, éviter de ré-écrire un 2e courriel de rappel avant ce délais, ou de contacter sur de multiples plateformes en même temps ;
- **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 3 : Ondes, optique et physique moderne

Par René LaFrance, éditions Chenelière Éducation.

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

---

---

## L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

---

### Extrait du Règlement des études (Règlement 2575-009)

#### 9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme ou à un parcours libre.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
  - b) commettre un autoplégat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
  - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
  - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
  - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
  - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

#### **Par plagiat, on entend notamment :**

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets;
- reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire;
- utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources;
- résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source;
- traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets ;
- utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord);
- acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien;
- utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplégat).

---

## **Autrement dit : mentionnez vos sources**

---