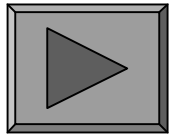
Ondes, optique et physique moderne

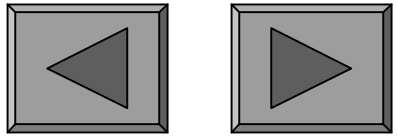
Plan de cours

Par Richard Fradette
Local D–111
Poste 36



Plan de cours (1/2)

- **Présentation générale**
- **Objectif du cours**
- **Objectifs particuliers et intermédiaires**
- **Contenu**
- **Activités d'apprentissage**

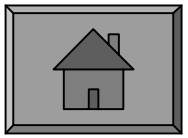
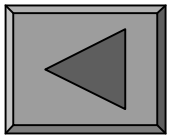
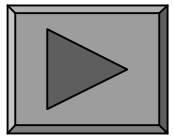


Plan de cours (2/2)

- **Indications méthodologiques**
- **Modalités d'évaluation des apprentissages**
- **Médiagraphie**
- **Autres informations pertinentes**

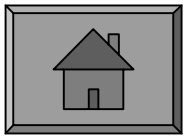
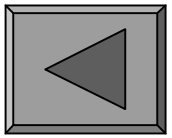
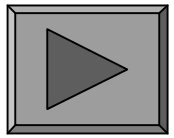
Présentation générale

Ce cours s'adresse aux étudiantes et étudiants du programme des Sciences de la Nature (200.B0). Il est le premier d'une série de trois cours de physique comprenant: *Mécanique classique*, *Électricité et magnétisme* et puis *Ondes, optique et physique moderne*. Le cours d'*Ondes, optique et physique moderne* a pour objet la nature des ondes et de la matière.

Objectif du cours

À la fin de ce cours, l'étudiantes et les étudiants seront en mesure d'employer les connaissances du modèle ondulatoire, de l'optique et de la physique moderne pour résoudre des problèmes généraux et d'analyser, en laboratoire, le modèle ondulatoire et les systèmes optiques en suivant un raisonnement rigoureux.

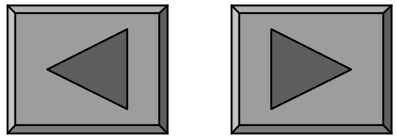




Objectifs particuliers et intermédiaires

1 Acquérir les habilités nécessaires au traitement et à la présentation des résultats expérimentaux pour l'analyse du modèle ondulatoire et des systèmes optiques.

1.1 Exprimer les résultats expérimentaux avec leur incertitude et unités de mesures.

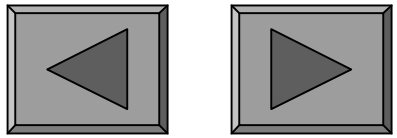
1.2 Présenter les résultats expérimentaux sous forme de tableaux et de graphiques selon les règles.



1.3 Analyser les résultats expérimentaux en suivant un raisonnement rigoureux.

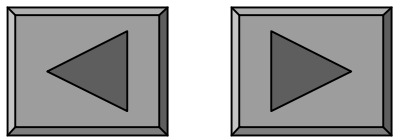
1.4 Rédiger un rapport de laboratoire selon les règles.

2 Appliquer le modèle ondulatoire pour résoudre des problèmes généraux sur la production et la propagation d'ondes mécaniques, sonores et électromagnétiques.



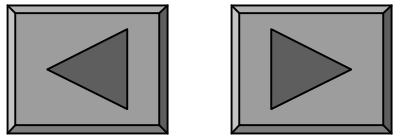
2.1 Connaître les notions d'amplitude, de fréquence et d'énergie d'une onde, puis les employer pour décrire le mouvement d'un oscillateur harmonique simple.

2.2 Connaître les ondes progressives et stationnaires, puis les employer pour décrire les ondes mécaniques dans une corde.



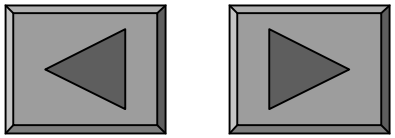
2.3 Employer les ondes sonores pour décrire la résonance dans des tuyaux ouverts ou fermés, l'effet Doppler et le battement.

2.4 Connaître les notions d'intensité et de niveau de puissance acoustique, puis les employer pour décrire les ondes sonores émises par une source ponctuelle.



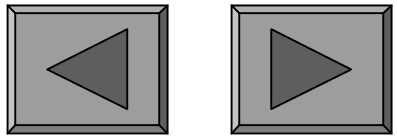
2.5 Connaître les équations de Maxwell et l’équation d'onde, puis décrire les ondes électromagnétiques dans le vide.

3 Appliquer les principes fondamentaux de l'optique géométrique et physique pour résoudre des problèmes généraux sur la propagation de la lumière.



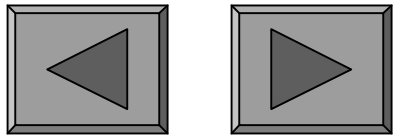
3.1 Employer la réflexion et la réfraction pour décrire le trajet de rayons lumineux incidents sur une surface réfléchissante ou traversant l'interface entre deux milieux.

3.2 Décrire les caractéristiques d'une image formée par des systèmes optiques dont notamment la loupe, le microscope, le télescope et l'oeil.



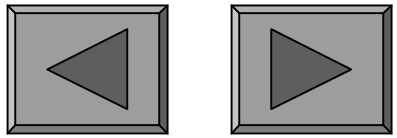
3.3 Employer la nature ondulatoire de la lumière pour résoudre des problèmes généraux d'interférence de deux ondes comprenant notamment l'expérience de Young, les pellicules minces et l'interféromètre de Michelson.

3.4 Employer la nature ondulatoire de la lumière pour résoudre des problèmes généraux d'interférence de plusieurs ondes comprenant notamment la diffraction de Fraunhofer, les réseaux et les fentes multiples.

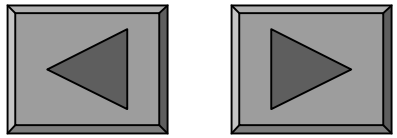


4 Appliquer les principes de la physique moderne pour résoudre des problèmes généraux sur la structure de la matière.

4.1 Connaître les conséquences de la quantification de l'énergie, dont notamment l'effet photo- électrique, l'effet Compton, les spectres de raies et la structure des atomes, puis l'employer pour décrire les interactions entre les ondes électromagnétiques et la matière.

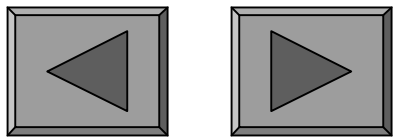


4.2 Connaître les conséquences de l'hypothèse de Broglie, dont la fonction d'onde, la densité de probabilité, l'effet tunnel et le principe d'incertitude de Heisenberg, puis l'employer pour décrire le comportement d'une particule dans une boîte ou un puits de potentiel.

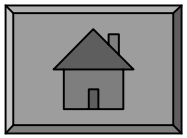
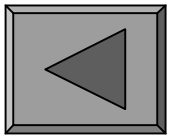
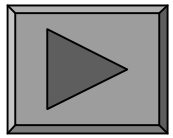


4.3 Employer les nombres quantiques pour décrire la structure des atomes et des solides dont notamment les niveaux d'énergie des atomes et les bandes d'énergie des solides.

4.4 Connaître la radioactivité et la relation entre la masse et l'énergie, puis les employer pour décrire la structure des noyaux et les réactions nucléaires.



Contenu

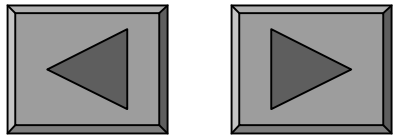
Partie 1 : Ondes

Chapitre 1: Mouvement oscillatoire

Chapitre 2 : Mouvement ondulatoire

Chapitre 3 : Le son

Chapitre 4: Les ondes électromagnétiques

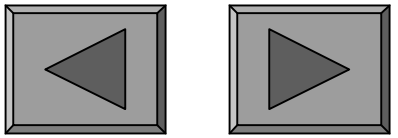


Partie 2 : L ’optique

Chapitre 5 : Réflexion et réfraction de la lumière

Chapitre 6 : Optique géométrique: miroirs et lentilles

Chapitre 7 : Interférence des ondes lumineuses

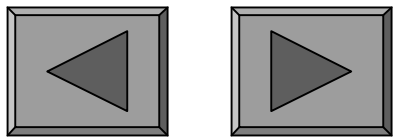


Partie 3 : Physique moderne

Chapitre 8 : Physique quantique

Chapitre 9 : Physique atomique

Chapitre 10 : Physique nucléaire



Activités d’apprentissage

Exercices

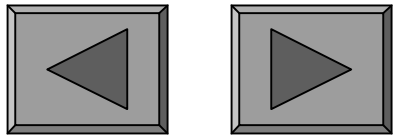
Tests de révision nº1 : Ondes

Tests de révision nº2 : L ’optique

Tests de révision nº3 : Physique moderne

Laboratoires

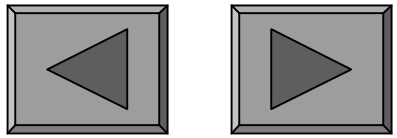
Laboratoire nº1 : Propagation des ondes sonores
Laboratoire nº2 : Superposition des ondes sonores
Laboratoire nº3 : Optique géométrique
Laboratoire nº4 : Prisme
Laboratoire nº5 : Optique physique
Laboratoire nº6 : Polarisation



Indications méthodologiques

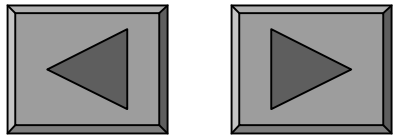
Il y aura trois heures de cours magistraux ainsi que deux heures de travaux pratiques ou de laboratoire par semaine.

Selon la pondération (3–2–3), l'étudiante et l'étudiant doivent fournir trois heures de travail personnel par semaine.



Le travail en laboratoire se fera en équipe de deux.

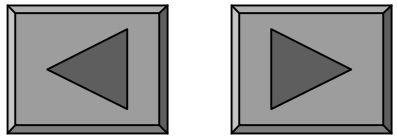
Un rapport de laboratoire est remis deux semaines après son exécution pour être corrigé.



Modalités d'évaluation des apprentissages

La note finale sera calculée à partir des travaux et des tests.

Il y aura six (6) rapports de laboratoire et quatre (4) tests.



rapports de laboratoire	**25 %** total	(à l'encre)
tests nº1, nº2 et n°3	**70 %** total	(à livres fermés)
test de laboratoire	**5 %**	(à livres fermés)
	100 %	

Le test pour lequel la note de l’étudiante ou de l’étudiant est la plus haute parmi les tests n°1, n°2 et n°3 comptera pour 30% et les autres pour 20%.

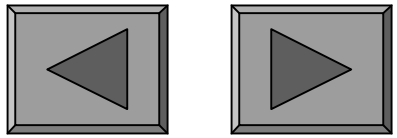
Une feuille de formules peut être employée lors des tests nº1, nº2 et nº3.

Le format de la feuille est 8½"´11", recto-verso.

La feuille de formules doit être préparée de la main de l'étudiante ou étudiant.

La qualité du français écrit et la présentation seront considérées et auront un poids de **10%** pour les tests et les travaux.

Une pénalité de **20%** sera donnée pour chaque semaine de retard sans motif valable.



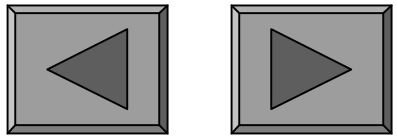
Tout plagiat, toute tentative de plagiat ou toute collaboration à un plagiat entraîne la note **zéro** pour l'examen ou le travail en cause, sans possibilité de reprise ou de modification ultérieure.

Médiagraphie

Manuels-guides

FRADETTE, Richard, *Ondes, optique et physique moderne - Laboratoires et tests de révision*, Cégep de St-Jérôme, 2000.

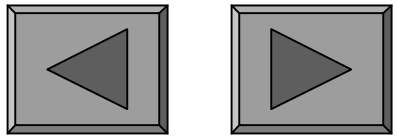
FRADETTE, Richard, *Ondes, optique et physique moderne - Théorie et exercices*, Cégep de St-Jérôme, 2000.



Page Web

FRADETTE, Richard, *Ondes, optique et physique moderne – Physique 3 - Plan de cours*, [En ligne]. Adresse URL :

http://cours.cegep-st-jerome.qc.ca/203-301/default.htm



Livre obligatoire

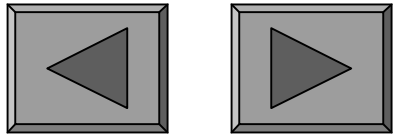
SERWAY, Raymond A., *Physique 3 - Optique et physique moderne*, Montréal, Édition Études Vivantes, 1997, 497p.

Autres informations pertinentes

Le livre *“Physique 2 - Optique et physique moderne”* écrit par Raymond A. Serway et le manuel-guide *“Ondes, optique et physique moderne - Laboratoires et tests de révision”* sont employés tout au long de la session.

L'achat de ces ouvrages est très fortement conseillé.

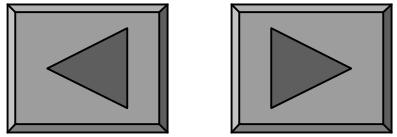
Ces ouvrages sont disponibles au Centre Collégial au début de la session, puis à la librairie Jaclo durant toute la session.



Le manuel-guide "*Ondes optique et physique moderne – Théorie et exercices"* n'est pas obligatoire mais il a toujours été apprécié aux cours des années.

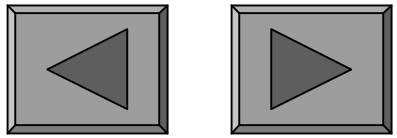
Le contenu intégral de ce manuel-guide se trouve sur le site *web* du cours à l 'adresse URL:
http://cours.cegep-st-jerome.qc.ca/203-301/telecharge.htm

Par ailleurs, on peut se le procurer à la librairie Jaclo ou l'imprimer à partir du site *web*.



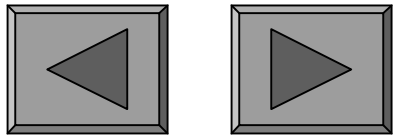
La disponibilité du professeur sera assurée au bureau D–111 ou à la salle de préparation de physique C–212.

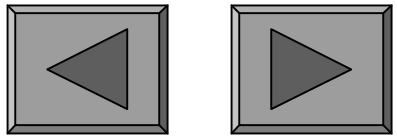
Les postes téléphoniques sont le #36 au bureau et le #28 à la salle de préparation de physique.



Il est aussi possible de communiquer avec le professeur à l’adresse suivante :

rfradett@cegep-st-jerome.qc.ca



Les heures de disponibilité sont:

Lundi:	??:??	à	??:??
Mardi:	??:??	à	??:??
Mercredi:	??:??	à	??:??
Jeudi:	??:??	à	??:??
Vendredi:	??:??	à	??:??