

PLAN DE COURS



PROFESSEUR : **MAXIME VERREAULT**

PROGRAMME : SCIENCES DE LA NATURE

DÉPARTEMENT : PHYSIQUE

TITRE DU COURS : **ONDES ET PHYSIQUE MODERNE**

NUMÉRO DU COURS : 203-RT3-SN

PONDÉRATION : 3-2-3

SESSION : Hiver 2026

COURRIEL : maverreault@csfoy.ca

SITE WEB : babel.csfoy.ca/profs/maverreault/index.htm

BUREAU : C-321

TÉL. : 659-6600 x 6167

CÉGEP DE SAINTE-FOY

THÉMATIQUE GÉNÉRALE DU COURS

Le cours de physique 203-NYC-05 est un cours d'ondes et de physique moderne destiné aux étudiants du programme Sciences de la nature. Il complète la formation acquise aux deux premiers cours de physique (Mécanique et Électricité) apparaissant dans ce programme. Le cours d'Ondes et physique moderne permet de comprendre les phénomènes oscillatoires qui se présentent sous diverses formes dans la nature. Une partie de physique moderne met l'accent sur les grandes découvertes qui ont servi de tremplin à la technologie moderne utilisée autant dans la vie quotidienne que dans le domaine médical. Ce cours, ainsi que les deux autres, est un préalable universitaire pour les secteurs des sciences de la santé, des sciences pures et appliquées et du génie.

ARTICULATION DES APPRENTISSAGES DU COURS D'ONDES ET PHYSIQUE MODERNE À CEUX DE L'ENSEMBLE DU PROGRAMME

Dans une séquence régulière, le cours Ondes et physique moderne (203-NYC-05) est le dernier des trois cours de physique prévus au collégial pour assurer la formation de base aux étudiantes et aux étudiants qui se destinent à des études universitaires dans un domaine scientifique.

PRÉALABLES DU COURS

Les notions et les concepts qui y sont abordés de même que la méthode de travail et de résolution de problèmes utilisée prennent racine dans les apprentissages faits dans les cours de Mécanique et Électricité et magnétisme. C'est pourquoi il faut avoir réussi le cours de Mécanique pour pouvoir s'inscrire au cours Ondes et physique moderne.

ÉNONCÉ DE LA COMPÉTENCE ET ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE

La compétence visée par le cours est de rendre l'étudiant (e) capable d'analyser différentes situations ou phénomènes physiques en recourant aux lois et aux principes fondamentaux liés aux ondes et à la physique moderne.

Plus précisément, les éléments de compétence de ce cours sont :

- Effectuer l'analyse de phénomènes relevant de la physique moderne.
- Effectuer l'analyse de mouvements oscillatoires.
- Effectuer l'analyse de situations liées à des phénomènes ondulatoires.
- Traiter d'enjeux environnementaux en lien avec des phénomènes radiatifs et énergétiques.
- Vérifier, par une démarche expérimentale, des lois liées aux ondes et à la physique moderne.

Les habiletés à développer sont :

- Utiliser la terminologie appropriée à la physique des ondes et à la physique moderne.
- Utiliser la notation mathématique appropriée selon la situation.
- Associer les quantités physiques aux bonnes unités de mesure.
- Convertir des unités de mesure.
- Représenter une situation à partir d'un énoncé de problème ou d'une situation réelle.
- Inclure sur un schéma les informations physiques pertinentes à la situation.
- Identifier les quantités associées à la physique des ondes et à la physique moderne.
- Résoudre des problèmes de façon rigoureuse.
- Exercer un jugement critique par rapport à la vraisemblance des résultats.
- Reconnaître les caractéristiques du mouvement harmonique.
- Calculer des quantités physiques associées au mouvement harmonique.
- Utiliser les équations propres à la situation.
- Utiliser les concepts propres à la situation.
- Expliquer le phénomène de résonance.
- Reconnaître différentes situations impliquant le phénomène de résonance.
- Extraire les données pertinentes de l'énoncé.
- Résoudre des problèmes liés à des mouvements oscillatoires.
- Distinguer les types d'ondes.
- Reconnaître les caractéristiques des ondes.
- Calculer des quantités physiques associées aux ondes.
- Résoudre les problèmes liés aux phénomènes ondulatoires.
- Reconnaître les différents phénomènes liés à la physique moderne.
- Calculer des quantités physiques associées à la physique moderne.
- Extraire les données pertinentes de l'énoncé.
- Résoudre les problèmes liés à la physique moderne.
- Reconnaître les différents types de transferts d'énergie thermique.
- Calculer des transferts d'énergie thermique par conduction et par rayonnement.

- Analyser des situations simples liées aux phénomènes de transferts énergétiques.
- Évaluer les effets du forçage radiatif et de l'effet de serre sur le réchauffement planétaire.
- Mettre en application des techniques ou une approche expérimentale.
- Utiliser du matériel de laboratoire.
- Prendre des mesures en tenant compte de la précision des instruments et du contexte de la mesure.
- Traiter des données afin d'atteindre le but de l'expérience.
- Analyser les résultats expérimentaux au regard des buts de l'expérience.
- Communiquer de façon claire et concise ses résultats.
- Participer à la planification et à la réalisation de l'expérience.
- Participer à la production de la communication scientifique.
- Adopter des attitudes collaboratives lors des interactions de manière à optimiser le travail d'équipe.

Les contenus sont :

Mouvement harmonique, Onde progressive, Superposition d'ondes, Ondes stationnaires, Onde sonore, Effet Doppler, Battement, Résonance, Évolution des modèles de la lumière, Interférence, Expérience de Young, Pellicules minces, Diffraction, Réseaux, Corps noir, Effet photoélectrique, Spectre, Modèles atomiques, Dualité onde-corpuscule, Physique nucléaire : défaut de masse, fission et fusion, radioactivité. Phénomènes radiatifs et énergétiques dans l'atmosphère. Volet expérimental : Mesures directes et indirectes, Cause d'incertitude, Incertitude absolue et relative, Écart significatif et non significatif, Normes de présentation et de rédaction d'un rapport

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

La pondération de ce cours est 3-2-3. Ces nombres désignent combien de périodes d'apprentissage y sont normalement consacrées. La répartition s'établit comme suit :

A) En classe : 3 périodes par semaine

Le cours se déroule habituellement sous forme d'exposés magistraux informels au cours desquels l'étudiant participe en suivant attentivement, en prenant des notes et en posant des questions. Le professeur complète l'explication de la matière en classe ou au laboratoire par des démonstrations et des exemples significatifs qui permettent à l'étudiant de transférer et d'approfondir les notions nouvellement acquises. Des lectures identifiées peuvent compléter le contenu des cours. Des vidéos scientifiques seront parfois utilisés pour appuyer le contenu du cours.

B) Au laboratoire : 2 périodes par semaine

Les étudiants effectuent en équipe des mesures et des calculs qui leur donnent l'occasion de s'initier aux différentes étapes d'une démarche expérimentale. Ces travaux leur permettent également de faire des hypothèses et de vérifier les lois déduites préalablement durant le cours ou de mettre en évidence des propriétés physiques qui seront formulées théoriquement par la suite. Finalement, ces travaux servent à les familiariser avec l'utilisation adéquate d'un certain nombre d'instruments de mesure.

En ce qui concerne les travaux en laboratoire, le professeur indiquera périodiquement les parties du rapport de laboratoire que l'étudiant devra remettre.

Les périodes de travaux pratiques sont remplacées occasionnellement par des ateliers au cours desquels le professeur peut selon le cas, effectuer des démonstrations, aborder des nouvelles notions, poursuivre des exemples commencés durant les cours, superviser des exercices ou proposer différentes activités d'apprentissage nécessitant l'utilisation de l'ordinateur.

C) Travail personnel : 3 périodes par semaine

C'est à l'étudiant de bien planifier son temps pour effectuer les travaux nécessaires à la réussite de ses apprentissages. Le nombre d'heures requis peut bien sûr varier en fonction de la perception que l'étudiant a de ses compétences de base et de l'importance qu'il accorde à ses études.

ACTIVITÉS D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

Dans l'approche par compétences, c'est l'atteinte de l'objectif et des standards qui assurera à l'étudiant l'acquisition ou la maîtrise de la compétence associée au cours. C'est sur la base des critères de performances mentionnés précédemment que seront établies les modalités d'évaluation du cours.

Évaluation formative

En plus des évaluations sommatives, certains travaux et exercices, faits seuls ou en équipe, en devoirs ou durant les cours, serviront d'évaluations formatives. Certains de ces travaux ont lieu au laboratoire et des points (1 à 2 pts) sont inclus dans la valeur totale des travaux de laboratoire. Ces exercices auront lieu tout au long de la session au fur et à mesure que la matière sera vue, et la correction sera parfois faite par l'étudiant à l'aide des outils qui lui sont fournis.

Évaluation sommative

A) Examens

Les questions d'examens sont élaborées à partir entre autres des points suivants : 1) les compétences et habiletés essentielles du cours, 2) démonstrations théoriques effectuées durant les cours, 3) questions et problèmes semblables à ceux suggérés durant la session et 4) questions et problèmes nouveaux, mais comparables aux précédents et destinés à vérifier la compréhension des principes de base du cours. Dans la plupart des cas, l'étudiant devra prendre l'habitude de justifier sa réponse ou son résultat.

Il y aura 3 examens. La date à laquelle chaque examen a lieu est indiquée au calendrier (voir plus loin) et le professeur peut convenir avec les étudiants de tout changement.

B) Rapports de laboratoire

Les activités en laboratoire seront des expériences et des activités pratiques utiles à la sphère expérimentale.

Parfois, le travail à remettre sera remis en quittant le laboratoire, d'autre fois, l'étudiant remettra quelques sections d'un rapport de laboratoire, selon ce qui est demandé par le professeur. L'évaluation portera alors sur les points suivants : qualité des réponses fournies aux questions, présentation soignée des tableaux et graphiques, précision des résultats, conclusion et commentaires appropriés sur l'expérience. Quelques formations fournies par l'enseignant orienteront les étudiants dans la rédaction de leurs travaux. Les rapports seront remis par chaque membre de l'équipe ou par l'équipe selon le cas. À moins d'avis contraire, ces rapports doivent être faits à l'ordinateur, selon les normes de présentation matérielle des travaux écrits du collège.

C) Devoirs

Presque à chaque semaine, un exercice devra être fait et remis concernant la matière vue dans les jours/semaines qui précèdent. Il y en aura 8 et ils ont tous une valeur identique. Les 6 meilleurs résultats seront utilisés et le total ramené sur 10 % de la note du cours.

Pondération (évaluations sommatives)

Examens (3)	25 % -- 25 % -- 20%	Total : 70 %
Devoirs (8, 2 moins bons devoirs écartés)	8×1,6 pt :	Total : 10 %
Activités de laboratoires (≈8)	1 à 5 %	Total : 20 %

Les travaux évalués sont étalés sur l'ensemble de la session et la correction est faite (sauf exception) en moins de deux semaines. L'étudiant est donc informé rapidement de ses résultats et de son niveau d'atteinte des objectifs.

ÉCHÉANCIER

Semaine	Contenu théorique	Laboratoire
1	22 janvier Présentation du cours Ch. 1 Les oscillations	1- Introduction aux laboratoires + mini lab : pendule.
2	29 janvier Ch. 1 Les oscillations (suite) Ch. 2 Les ondes	2- Mouvement Harmonique Simple
3	5 février Ch. 2 Les ondes (suite)	3- Les ondes dans un ressort
4	12 février Ch. 2 Les ondes (suite) Ch. 3 Les ondes sonores	Atelier
5	19 février Ch. 3 Les ondes sonores (suite)	4- Ondes Stationnaires
6	26 février Ch. 4 Les ondes électromagnétiques	5- Expérience « Instrument de musique » (début)
7	5 mars EXAMEN 1 25 % – Ch. 1 à 3 (vendredi 6) Ch. 5 L'interférence de la lumière	Atelier
RELÂCHE		
8	19 mars Ch. 5 L'interférence de la lumière (suite)	6- Diffraction et interférence
9	26 mars Ch. 6 La diffraction de la lumière	Expérience « Instrument de musique » (suite)
10	2 avril Ch. 6 La diffraction de la lumière (suite) Ch. 7 La dualité onde-particule	Atelier
11	15 avril EXAMEN 2 – 25 % – Ch. 4 à 6 (vendredi 13) Ch. 7 La dualité onde-particule (suite)	7-Spectre de raies
12	21 avril Ch. 7 La dualité onde-particule (suite) Ch. 8 La physique atomique	Atelier
13	28 avril Ch. 8 La physique atomique (suite)	Atelier
14	5 mai Ch. 8 La physique atomique (suite) Ch. 9 La physique atmosphérique	Expérience « Instrument de musique » (présentation des instruments)
15	12 mai Ch. 9 La physique atmosphérique (suite) EXAMEN 3 – 20 % – Ch. 7 et 9 (2h) (vend. 15) (ou durant la semaine d'examens, à confirmer)	8- Radioactivité

MÉDIAGRAPHIE / MATÉRIEL

Livre non obligatoire :	Benson, H. Physique III : Ondes, optique et physique moderne. 6 ^e édition. Éditions du Renouveau Pédagogique.
Textes de lab. :	à imprimer avant chaque expérience, à partir du site du professeur.
Sites internet :	Liste d'exercices à faire : Site du professeur : ... foy.qc.ca/profs/maverreault Documents et informations : Site du professeur : ... foy.qc.ca/profs/maverreault Devoirs hebdomadaires : Info-Physique : ... foy.qc.ca/profs/flaflamme
Ouvrages de réf. :	Plusieurs ouvrages couvrent les mêmes contenus et peuvent être consultés pour des compléments d'explications : <ul style="list-style-type: none"> • Lafrance, R., Physique 3 : Ondes et physique moderne. 1^{ère} édition. Chenelière Éducation. • Séguin, M. Physique XXI Ondes et physique moderne, Éditions du Renouveau Pédagogique. • Serway, R.A. Jewett, J.W. Physique Ondes, optique et physique moderne, Groupe Modulo. • Hecht, E. Physique Ondes, optique et physique moderne, Groupe Modulo. • Boisclair, G. et Pagé, J., Guide des sciences expérimentales, Éditions du Renouveau pédagogique, 2004.

POLITIQUE D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

La Politique d'évaluation des apprentissages du collège (PÉA) prévoit des normes et des règles d'évaluation, dont voici quelques articles :

Tous les documents relatifs à la PÉA sont disponibles via le lien :

csfoy.ca/fileadmin/documents/notre_cegep/politiques_et_reglements/Politique_evaluation_apprentissages.pdf

a) Évaluation de la qualité du français (article 6.1.8)

Dans toutes les évaluations sommatives, chaque erreur de langue est pénalisée à raison de 0,5 % de la pondération de l'évaluation en cause jusqu'à concurrence de 10 % de la note, selon le nombre d'erreurs. Lorsque le contexte de réalisation permet à l'étudiant le recours aux outils de référence linguistique, la pénalité pour les erreurs de langue est de 20 % au maximum conformément à l'article 6.1.8 de la P.E.A.

Département de physique : lorsque le contexte de réalisation permet à l'étudiant le recours aux outils de référence linguistique, la pénalité pour les erreurs de langue est de 20 % au maximum conformément à l'article 6.1.8 de la P.E.A.

b) Présence aux activités de nature sommative (article 6.1.10)

L'étudiant doit être présent pour chacune des activités d'évaluation sommative, selon ce qui est prévu au plan de cours. Une absence à une activité d'évaluation sommative entraîne un échec à cette activité, à moins d'une raison de force majeure.

Département de physique : en conformité avec l'article 6.1.10 de la PEA, le Département de physique tient à préciser que toute absence non motivée au laboratoire entraîne automatiquement la note zéro pour les évaluations associées à la séance de laboratoire qui a été manquée. Lorsque l'absence est motivée, l'étudiant doit s'entendre avec son professeur dans un délai raisonnable.

c) Remise des travaux (article 6.1.11)

Les rapports et les travaux exigés des étudiants doivent être remis au professeur à la date, à l'heure et au lieu indiqués. Une journée ouvrable de retard est tolérée entraînant une pénalité de 15 % de la note. Au-delà de ce délai, le travail est refusé et la note « 0 » est attribuée.

d) Évaluation de la présentation et de la composition des travaux (article 6.1.9)

Les étudiants doivent présenter leurs travaux écrits en conformité avec les normes de présentation adoptées par le Cégep (<https://sites2.csfoy.ca/presentationtravaux>).

e) Révision de note en cours de session (article 6.5)

L'étudiant désireux d'obtenir une révision de note à une activité d'évaluation sommative en cours de session en fait d'abord la demande directement à l'enseignant concerné dans la semaine qui suit la réception de sa note. Il appartient à l'enseignant de maintenir ou de modifier la note et ce dernier communique sa décision à l'étudiant au plus tard une semaine après la date de la demande.

Révision de la note finale (article 6.5)

L'étudiant désireux d'obtenir la révision de la note finale à un cours s'adresse d'abord au professeur concerné. À défaut de pouvoir le faire ou s'il s'estime toujours lésé après l'avoir fait, l'étudiant doit, au plus tard à la date limite fixée au calendrier pour une telle demande, déposer à la Direction des études une demande de révision de note. Au plus tard une semaine après la réception de la demande par le coordonnateur du département, le comité de révision de note transmet sa décision à la Direction des études qui en saisit l'étudiant par écrit.

f) Fraude et plagiat (article 6.1.12)

En cas de plagiat, de coopération à un plagiat ou de fraude lors d'un examen ou d'un travail, l'étudiant obtient la note « 0 » pour cet examen ou ce travail, sans exclure la possibilité d'autres sanctions compte tenu de la gravité de la faute.

g) Modalités d'utilisation de l'intelligence artificielle (article 6.1.12)

Comme mentionné dans l'article 6.1.12 de la PÉA du cégep, l'utilisation non autorisée de l'intelligence artificielle lors de toute évaluation est strictement interdite et entraîne automatiquement la note de zéro. En cas de doute, demandez à votre enseignant(e) si son utilisation est autorisée.

h) Condition de passage (article 6.1.13)

La note de passage est de 60 % pour l'ensemble des évaluations sommatives. Il n'y a pas d'examen de reprise ou travail supplémentaire permettant d'obtenir la note minimale.

MODALITÉS DÉPARTEMENTALES SUPPLÉMENTAIRES

Certaines règles de fonctionnements sont propres au département de physique, en raison entre autres des activités en laboratoire :

a) Reprises d'examen

L'ensemble des reprises d'examens du Département de physique auront lieu à deux moments précis au cours de la session. La première séance de reprise aura durant la semaine de lecture et la deuxième séance aura lieu durant la session d'examen (date à déterminer en avril). Notez qu'une raison majeure est nécessaire pour pouvoir reprendre son examen à un autre moment (ce qui exclut un voyage durant la semaine de lecture ou un départ avant la fin des journées de réserve).

b) Pour faciliter la gestion du matériel et du local par le technicien, il est prévu de quitter le laboratoire 20 minutes avant le début de la période suivante (au lieu de 10 minutes).

DEVIS DE COURS

Le devis du cours est un document produit par le département de physique et s'applique à tous les étudiants inscrits à ce cours. Il contient les éléments de la compétence ainsi que le contenu de cours se rattachant à ces éléments de compétence. Vous pouvez consulter ce document en ligne ou télécharger une copie en format PDF à l'adresse suivante:

https://babel.csfoy.ca/profs/maverreault/NYC/Devis_Ondes_et_physique_moderne.pdf

DISPONIBILITÉ DU PROFESSEUR :

Un horaire de disponibilité est disponible sur le site Internet csfoy.ca/profs/maverreault/HoraireDispo.htm. Certaines plages horaires sont « sans rendez-vous, alors que d'autres nécessitent une réservation sur le site [Info-physique](#). L'horaire de disponibilité est également affiché sur info-physique, sur Omnivox, ainsi que sur la porte du bureau du professeur (C-321).