

Programme :	200.B1 – Sciences de la nature (SN)	Cours préalable :	203-SN1-RE 201-SN2-RE
Numéro du cours :	203-SN3-RE	Cours prérequis :	aucun
Discipline :	203 – Physique	Cours corequis :	aucun
Pondération :	3 – 2 – 3		
Durée :	75h		

Ondes et physique moderne

1. OBJET DU COURS ET SA PLACE DANS LE PROGRAMME	3
2. COMPÉTENCE DÉVELOPPÉE DANS CE COURS.....	3
ÉNONCÉ DE COMPÉTENCE (OP01).....	3
ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE.....	3
3. CONTENU DU COURS.....	3
LES MOUVEMENTS OSCILLATOIRES :	4
LES PHÉNOMÈNES ONDULATOIRES - ONDES MÉCANIQUES :	4
LES PHÉNOMÈNES ONDULATOIRES - ONDES LUMINEUSES :	4
LA PHYSIQUE MODERNE :	4
LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ÉNERGÉTIQUES :	4
DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE :	5
4. ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE	5
THÉORIE.....	5
LABORATOIRES	5
5. ÉVALUATION SOMMATIVE.....	6
ÉVALUATION EN COURS DE SESSION	6
ÉPREUVE FINALE.....	6
ABSENCE À UNE ÉVALUATION	6
6. CENTRE D'AIDE EN PHYSIQUE (APOGÉE).....	6
7. POLITIQUES INSTITUTIONNELLES ET RÈGLES DÉPARTEMENTALES.....	7
LA POLITIQUE DÉPARTEMENTALE D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES (PDÉA)	7
POLITIQUES COMPLÉMENTAIRES AU PLAN DE COURS	7
<i>La politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIÉA).....</i>	<i>7</i>
<i>La politique sur le plagiat et la fraude.....</i>	<i>7</i>
<i>La politique pour contrer les violences à caractère sexuel.....</i>	<i>7</i>
POLITIQUE DE DÉSINSCRIPTION AU COURS	7
POLITIQUE D'ABANDON AU COURS.....	7
8. DOCUMENT COMPLÉMENTAIRE AU PLAN DE COURS	8
9. CONNEXION AUX APPLICATIONS OFFICE 365.....	8
10. MÉDIAGRAPHIE.....	8

1. Objet du cours et sa place dans le programme

Le cours ***Ondes et physique moderne*** s'adresse aux étudiantes et aux étudiants du programme **Sciences de la nature**. Il constitue le troisième et dernier volet de la série des cours obligatoires de physique.

La première partie du cours aborde les oscillations, les ondes mécaniques et l'optique ondulatoire, et complète ainsi l'étude de la physique dite classique amorcée dans les cours ***Mécanique*** et ***Électricité et magnétisme***. Des sujets complémentaires peuvent être explorés, par exemple en lien avec le son et l'acoustique musicale ou encore avec la vision humaine.

La deuxième partie présente un survol des théories modernes de la physique, incluant la relativité restreinte, la physique quantique, le spectre atomique selon le modèle de Bohr et la physique nucléaire. Les sujets choisis pourraient être adaptés par les enseignant·es en fonction du profil des étudiant·es.

Enfin, l'enjeu du réchauffement planétaire, notamment au travers de l'effet de serre, est abordé de manière sommaire sous l'angle physique.

Dans le cadre de ce cours, les étudiant·es développeront des attitudes et des qualités personnelles de ***curiosité intellectuelle*** et ***d'esprit de synthèse***. Une attention supplémentaire sera accordée à *l'interdisciplinarité* correspondant à l'une des orientations locales du programme pour développer la ***communication et la collaboration*** ainsi que ***l'intégration et la contextualisation***.

2. Compétence développée dans ce cours

Énoncé de compétence (OP01)

Analyser des situations et des phénomènes physiques en recourant aux lois et aux principes fondamentaux liés aux ondes et à la physique moderne.

Éléments de la compétence

- Effectuer l'analyse de mouvements oscillatoires.
- Effectuer l'analyse de situations liées à des phénomènes ondulatoires.
- Effectuer l'analyse de phénomènes relevant de la physique moderne.
- Traiter certains 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.

3. Contenu du cours

Le contenu de ce cours est présenté en six regroupements. L'enseignant·e se garde la liberté de présenter cette matière dans l'ordre qu'il juge adéquat avec la pédagogie retenue qu'il pourra séquencer dans le temps grâce au *document complémentaire* (voir 8).



Les mouvements oscillatoires :

- Le mouvement harmonique simple (MHS)
- Les caractéristiques du MHS (amplitude, période, fréquence angulaire, phase, énergie)
- Le phénomène de résonance

Les phénomènes ondulatoires - ondes mécaniques :

- La nature de l'onde mécanique
- Les types d'onde (transversales et longitudinales)
- Les caractéristiques des ondes sinusoïdales progressives (période, fréquence, longueur d'onde, nombre d'onde, vitesse de propagation, puissance, équation de l'onde sinusoïdale progressive)
- La réflexion, transmission et superposition des ondes
- Les caractéristiques des ondes stationnaires (modes de résonance, équation de l'onde stationnaire)
- L'effet Doppler sonore
- L'intensité sonore (définition, échelle des décibels)
- Les battements

Les phénomènes ondulatoires - ondes lumineuses :

- La nature de l'onde électromagnétique
- La réflexion et la réfraction
- L'interférence générale (à une et à deux dimensions)
- L'interférence à deux fentes rectilignes (expérience de Young)
- Les réseaux
- La diffraction par une fente (ouverture rectiligne et circulaire)
- L'état de polarisation et intensité transmise par un polariseur

La physique moderne :

- L'introduction à la relativité restreinte (invariance de la vitesse de la lumière, dilatation du temps, contraction des longueurs)
- L'introduction à la mécanique quantique (corps noir, expérience de Young et dualité onde-particule, nature probabiliste des phénomènes quantiques)
- L'énergie d'un photon
- L'effet photoélectrique
- La physique nucléaire (constituant du noyau, équivalence masse-énergie, énergie de liaison, stabilité des noyaux, désintégrations radioactives, réactions nucléaires)

Les enjeux environnementaux énergétiques :

- L'intensité du rayonnement solaire
- L'énergie thermique, la température et les modes de transfert de chaleur (rayonnement, conduction)
- Le bilan énergétique de la Terre
- L'effet de serre
- Le forçage radiatif
- Le réchauffement planétaire



Démarche expérimentale :

- Utilisation des techniques, du matériel de laboratoire et des instruments de mesure
- Évaluation des incertitudes
- Traitement de données avec des outils informatiques (ex : Excel) et mathématiques (ex : linéarisation)
- Représentation graphique des données et des résultats (courbe de tendance)
- Analyse des résultats de l'expérience
- Communication des résultats.

4. Activités d'enseignement et d'apprentissage

Le cours se donne à raison de cinq heures de théorie par semaine sauf, évidemment, les semaines où des séances de laboratoire sont prévues. Dans ce cas, il y aura trois heures de théorie et deux heures de laboratoire.

Théorie

Les méthodes pédagogiques peuvent varier d'un·e enseignant·e à l'autre. Certain·es enseignant·es exposent totalement la théorie en classe par des cours de type magistral, tandis que d'autres demandent aux étudiant·es d'arriver en classe en ayant déjà lu certaines sections du manuel à la maison. D'autres méthodes peuvent être utilisées occasionnellement. Les étudiant·es seront invité·es à participer à des évaluations formatives. Que ce soit sous forme d'exercices à résoudre, de VoxPop ou autres, les évaluations formatives ont pour but de fournir à l'étudiant·e, durant le déroulement d'un cours, de l'information sur son apprentissage dans le but de l'aider à poursuivre son cours.

L'enseignant·e indique aux étudiant·es un certain nombre de problèmes à faire à la maison. Le travail régulier étant une des conditions essentielles à la réussite, il est fortement recommandé aux étudiant·es de faire des exercices à chaque semaine. Les enseignant·es peuvent s'assurer de la participation régulière des étudiants en faisant passer des tests de participation et/ou des mini tests durant les cours, en exigeant la remise de devoirs ou de feuilles de préparation aux cours. Ces travaux peuvent faire l'objet d'une évaluation sommative. L'étudiant·e doit consulter le *document complémentaire* (voir page 8) distribué par l'enseignant·e, pour connaître la méthodologie particulière de l'enseignant·e.

Laboratoires

Un calendrier des séances de laboratoire sera fourni par l'enseignant·e via le *document complémentaire* (voir page 8), en début de session. L'étudiant·e doit effectuer toutes les expériences prévues au calendrier.

Pour s'assurer de la participation continue des étudiant·es, le département de physique a établi les règlements suivants :

- Les étudiant·es travaillent généralement en équipe de deux.
- **La présence de tous les membres est obligatoire** pour toutes les séances prévues à l'horaire. Toute absence non justifiée à un laboratoire sera traitée selon les modalités de la PDÉA (voir page 7).
- La ponctualité aux laboratoires est très importante puisque plusieurs séances de laboratoire sont largement dirigées en début de séance. L'enseignant·e se réserve le droit de pénaliser l'étudiant·e dont le retard n'est pas justifié.
- Les rapports de laboratoire doivent être remis dans le délai prescrit par l'enseignant·e. Dans le cas d'une remise en retard, une pénalité sera attribuée lors de la correction selon la PDÉA (voir page 7). Les partenaires d'une même équipe sont conjointement responsables de la remise des rapports de laboratoire et doivent remettre qu'un seul rapport par équipe
- Veuillez noter qu'il est strictement interdit de boire et de manger dans les laboratoires de physique, et ce, autant pendant les cours théoriques que pendant les expériences de laboratoires.

5. Évaluation sommative

Évaluation en cours de session

L'étudiant·e trouvera les détails de l'ensemble des évaluations sommatives dans le *document complémentaire* (voir page 8)

À la suite d'une évaluation sommative, l'étudiant·e pourra consulter sa copie, mais toute évaluation devra être remise à l'enseignant·e. : ***aucune copie ne doit sortir de la classe ou du bureau de l'enseignant·e.*** Les évaluations seront conservées au département durant au moins une session.

Il peut arriver que les dates des examens soient modifiées en cours de session. ***Les étudiant·es doivent demeurer disponibles jusqu'à la date de fin de session prévue au calendrier modifié.***

Le calendrier scolaire prévoit normalement certaines journées d'évaluation formative. Les journées d'évaluation formative peuvent comprendre des activités dirigées ou des activités de tutorat et la présence des étudiants à ces journées peut être exigée.

Épreuve finale

L'épreuve finale, dont une partie est récapitulative, compte pour environ **30 %** de la note du cours (la pondération définitive sera présentée dans le *document complémentaire* (voir page 8)). Cette épreuve, commune à l'ensemble des étudiant·es suivant ce cours, a généralement lieu durant la période d'évaluation sommative de la 16^e semaine du calendrier et sert à vérifier l'atteinte de la compétence développée dans ce cours.

Critères généraux d'évaluation :

- A. Modélisation correcte de la situation ou du phénomène
 - Distinction juste des quantités physiques associées aux ondes et à la physique moderne
 - Schématisation claire de la situation à analyser
- B. Application appropriée de la démarche d'analyse de la situation et/ou de résolution du problème
 - Application rigoureuse des concepts et des lois associées aux ondes et à la physique moderne
 - Calcul exact des quantités physiques associées aux ondes et à la physique moderne
 - Démonstration de rigueur dans la démarche de résolution de problèmes
 - Manifestation d'un jugement critique à l'égard de la vraisemblance des résultats
- C. Application correcte du formalisme mathématique et physique
 - Utilisation appropriée de la terminologie
 - Respect du formalisme mathématique
 - Utilisation et conversion des unités de mesure appropriées

Absence à une évaluation

L'étudiant·e s'engage à lire et respecter les directives prescrites dans la **politique départementale des évaluations des apprentissages** (PDÉA : voir page 7).

6. Centre d'aide en physique (APOGÉE)

En plus des disponibilités de votre enseignant·e, vous pouvez obtenir de l'aide par un·e enseignant·e du département de physique au centre d'aide. Le centre d'aide débute à la deuxième semaine de cours et se termine à la fin de la quinzième semaine.

L'horaire et les coordonnées des centres d'aide en physique, ainsi que trouver d'autres ressources d'aide est disponible au lien suivant :

<https://cmaisonneuveqcca.sharepoint.com/sites/AidePhysique>

7. Politiques institutionnelles et règles départementales

La présence aux cours est très importante. Des informations importantes sont évidemment transmises pendant les cours. Il est de la responsabilité de l'étudiant·e de rattraper les informations et le travail manqué en cas d'absence. Les absences répétées risquent de représenter un retard difficile à rattraper.

La politique départementale d'évaluation des apprentissages (PDÉA)

Pour toutes questions particulières en lien avec des **retards**, **absences**, **reprises**, **plagiats**, **fraudes**, **écarts de conduites**, usages d'outils **d'intelligence artificielle** ou des **directives départementales**, l'étudiant·e doit consulter la politique départementale d'évaluation des apprentissages (PDÉA) disponible au lien suivant :

<http://physique.cmaisonneuve.qc.ca/PDEA-Physique.pdf>

Politiques complémentaires au plan de cours

La politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIÉA)

<http://physique.cmaisonneuve.qc.ca/PIEA.pdf>

La politique sur le plagiat et la fraude

www.cmaisonneuve.qc.ca/plagiat

La politique pour contrer les violences à caractère sexuel



Politique de désinscription au cours

La date limite pour vous désinscrire au cours, sans mention au bulletin, est précisée dans le calendrier scolaire du collège disponible au lien suivant :

<https://www.cmaisonneuve.qc.ca/accueil/calendrier-scolaire/>

Politique d'abandon au cours

L'étudiant·e qui abandonne le cours au plus tard le 49^e jour de la session et qui en fait la demande au service de l'organisation scolaire, se verra attribuer la mention abandon à son bulletin. Après cette date, le cumul des points sera la note finale et l'étudiant·e pourrait être en situation d'échec au cours. La date limite pour effectuer un abandon de cours est précisée dans le calendrier scolaire du Collège disponible au lien suivant :

<https://www.cmaisonneuve.qc.ca/accueil/calendrier-scolaire/>

8. Document complémentaire au plan de cours

À titre de *document complémentaire* au plan de cours, l'enseignant·e distribue en début de session un court document contenant des directives particulières, notamment les moments et la pondération des évaluations sommatives.

9. Connexion aux applications Office 365

Pour vous connecter à une application Office 365, utilisez votre code d'utilisateur (e suivi du numéro d'étudiant) suivi de @cmaisonneuve.qc.ca (par exemple, e1234567@cmaisonneuve.qc.ca). Votre mot de passe par défaut, si vous êtes un·e nouvel·étudiant·e, est votre date de naissance au format AAMMJJ : les deux derniers chiffres de l'année de naissance, le mois et le jour. »

10. Médiagraphie

La liste officielle des livres de références sera précisée dans le *document complémentaire* au plan de cours.