

Session	Pondération	Environnement pédagogique
3 ou 4	3 - 2 - 3	
Nbre d'heures		
75		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En classe</li> <li>• En laboratoire scientifique</li> </ul>

Énoncé(s) de la compétence	Éléments de la compétence
OP03 - Analyser des situations et des phénomènes physiques en recourant aux lois et aux principes fondamentaux liés aux ondes et à la physique moderne.	OP03 3 Effectuer l'analyse de phénomènes relevant de la physique moderne. OP03 1 Effectuer l'analyse de mouvements oscillatoires. OP03 2 Effectuer l'analyse de situations liées à des phénomènes ondulatoires. OP03 4 Traiter d'enjeux environnementaux en lien avec des phénomènes radiatifs et énergétiques. OP03 5 Vérifier, par une démarche expérimentale, des lois liées aux ondes et à la physique moderne.

## Présentation du cours

### INCIDENCE DES ORIENTATIONS LOCALES SUR LE COURS

Dans ce cours, la personne étudiante **enrichit ses connaissances théoriques, techniques et technologiques** dans le domaine de la physique. En faisant appel à certaines habiletés du cours *Mécanique* et à des contenus des cours *Chimie générale* et *Calcul intégral*, elle **réinvestit ses savoirs, ce qui contribue à en faire une personne qui intègre les acquis de la culture scientifique**.

Elle **explore** également certaines caractéristiques des sciences de la nature. Notamment, elle **reconnait le caractère évolutif des modèles scientifiques**, entre autres lorsque sont abordés les phénomènes liés à la physique quantique et à la nature de la lumière. Elle est aussi amenée à situer l'émergence de plusieurs concepts dans leur **contexte historique** afin de **donner un sens aux apprentissages**.

En traitant d'enjeux environnementaux impliquant des phénomènes radiatifs et énergétiques, le cours contribue à former une personne diplômée **soucieuse des enjeux locaux et internationaux liés à l'environnement, qui se montre responsable, conscientieuse et ayant développé un sens éthique**. Sa compréhension des enjeux étudiés lui permet d'identifier des pistes d'actions afin de mieux respecter l'environnement, ce qui contribue à la doter d'outils pour devenir **une citoyenne ou un citoyen éclairé qui valorise la science**.

En contexte de résolution de problèmes, la personne étudiante analyse **des situations variées et authentiques, qui suscitent son questionnement et l'amènent à la réflexion**.

Au laboratoire, la personne étudiante continue à **développer son autonomie dans les différentes étapes de la démarche scientifique**. Cette autonomie est développée en trouvant des solutions créatives aux défis proposés et en utilisant des outils d'analyse et de communication de résultats. De plus, le travail d'équipe en laboratoire la sensibilise aux **bénéfices qu'entraînent sur elle et sur son groupe l'entraide et l'engagement envers l'autre**. Lorsque la personne étudiante déploie des habiletés communicationnelles en contexte de travail en laboratoire, elle **mobilise des habiletés essentielles développées par les disciplines de la formation générale**, dont la capacité d'analyse et la production d'une argumentation logique et structurée.

Lorsque ce cours est porteur de la thématique d'un profil, certaines orientations locales supplémentaires peuvent être prises en charge ou des orientations locales énumérées ci-dessus peuvent faire l'objet d'un approfondissement. De plus, la thématique du profil est mise de l'avant dans des activités pédagogiques de ce cours (voir document d'accompagnement disponible à la coordination du programme).

### THÉMATIQUE GÉNÉRALE

Dans ce troisième cours de physique, la personne étudiante utilise des lois fondamentales afin d'analyser des situations relatives aux ondes et à la physique moderne. Plus précisément, elle résout des problèmes liés aux mouvements oscillatoires, aux phénomènes ondulatoires, à la physique quantique et à la physique nucléaire. L'étude des phénomènes radiatifs et énergétiques permet de traiter de la science derrière certains enjeux environnementaux. Au laboratoire, l'étudiante ou l'étudiant poursuit son apprentissage des étapes de la démarche expérimentale propre à la physique en développant son autonomie et sa capacité à concevoir des expériences.

### PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME

Ce cours est le seul cours porteur de la compétence OP03.

### PRÉALABLES

Ce cours a comme PA le cours 203-SN1-RE - *Mécanique*.

Ce cours n'est pas un préalable à d'autres cours.

## DEC 200.B1 - Sciences de la nature (Implantation A2024)

Version 4

Dernière modification affectant ce devis : mar. 27 févr. 2024 à 13:55

Date d'adoption au comité de programme : 18 oct. 2023

Ondes et physique moderne  
Ondes et physique moderne  
Ondes et physique moderne  
Ondes et physique moderne

203-SN3-RE  
203-CS3-SN  
203-RT3-SN  
203-CA3-SN

### CONTEXTE DE RÉALISATION PRÉCISÉ DANS LE DEVIS MINISTÉRIEL

Les indications suivantes fournissent le contexte dans lequel la compétence sera exercée en milieu professionnel au seuil d'entrée sur le marché du travail. Elles servent de base pour guider l'élaboration des activités d'apprentissage de manière à se rapprocher de situations authentiques.

Pour la compétence : 0P03 - Analyser des situations et des phénomènes physiques en recourant aux lois et aux principes fondamentaux liés aux ondes et à la physique moderne.

Aucun

### Progression des apprentissages visés pour les compétences développées dans le cours

Ce cours est le troisième cours de physique du programme.

Lors de l'étude des mouvements oscillatoires (élément 1), la personne étudiante réinvestit dans un nouveau contexte les notions fondamentales du cours *Mécanique*. Lorsqu'elle analyse des phénomènes ondulatoires (élément 2), elle réutilise des équations et un formalisme mathématique semblables à ceux acquis dans l'étude de l'élément 1 du présent cours. L'analyse de phénomènes liés à la physique quantique (élément 3) la conduit à réinvestir des concepts de l'élément 2. Enfin, l'élément 4 lui permet d'exploiter certaines notions de physique quantique (notamment le rayonnement du corps noir) afin de traiter d'enjeux environnementaux.

Lors de la résolution de problèmes, la personne étudiante est amenée à produire une démarche rigoureuse qui présente la situation sous forme de schéma et qui respecte le formalisme mathématique. Ces critères de performance de l'élément 0 sont également développés dans le contexte des autres cours de physique du programme.

Au laboratoire (élément 5), la personne étudiante mobilise des acquis des cours *Mécanique* et *Électricité et magnétisme*, notamment en ce qui a trait à la capacité à prendre des mesures fiables, à en évaluer les limites, à analyser les résultats et à faire preuve d'autonomie. De plus, les périodes de travail expérimental sont des moments privilégiés pour aider la personne étudiante à se représenter et à comprendre les phénomènes et les principes physiques abordés dans le cours. L'évaluation de la collaboration efficace dans le travail d'équipe est réalisée en fonction des balises et critères communs adoptés par le programme. Concernant le traitement des données, l'analyse des résultats et la communication de résultats, une progression au niveau des exigences est planifiée par le département de *Physique* pour l'ensemble des cours de physique du programme. La personne étudiante poursuit le développement de ses connaissances d'outils informatiques nécessaires au travail en laboratoire. Ces progressions sont conformes aux décisions du programme (voir document d'accompagnement disponible à la coordination du programme).

Afin de décloisonner les disciplines et de donner un sens aux apprentissages, la personne étudiante est notamment amenée à établir des liens :

- entre l'élément 1 et l'élément de compétence « Effectuer l'analyse de problèmes liés aux sciences de la nature » abordé dans le cours *Calcul différentiel*;
- entre l'élément 3 (phénomènes liés à la physique nucléaire) et l'habileté « Résoudre des problèmes de cinétique chimique qui nécessitent l'utilisation d'une loi de vitesse intégrée » abordée dans les cours *Chimie des solutions* (temps de demi-vie des réactions d'ordre 1, incluant les substances radioactives);
- entre l'élément 3 (phénomènes liés à la physique nucléaire) et l'habileté « Résoudre des problèmes par l'utilisation d'équations différentielles à variables séparables » abordée dans le cours *Calcul intégral* (temps de demi-vie des réactions d'ordre 1, incluant les substances radioactives);
- entre l'élément 4 et les habiletés associées au critère de performance « Prise en compte d'enjeux environnementaux » abordées dans le cours *Chimie générale*, notamment l'habileté « Relier la combustion des hydrocarbures à l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone atmosphérique d'un point de vue stœchiométrique et énergétique »;
- entre l'élément 4 et l'élément « Examiner des interactions entre l'humain et la biosphère » abordé dans le cours *Écologie et évolution*.

La nature des liens entre les cours varie selon le profil d'étude de la personne étudiante (voir document d'accompagnement disponible à la coordination du programme).

Au terme de ce cours, il est attendu que l'étudiante ou l'étudiant :

- analyse des phénomènes physiques qui impliquent des mouvements oscillatoires, des phénomènes ondulatoires, la physique quantique, la physique nucléaire et des phénomènes radiatifs et énergétiques;
- aborde la résolution de problèmes avec rigueur tout en respectant la notation mathématique.

Note : dans l'analyse de la compétence, les contenus suivis d'un astérisque (\*) sont prescrits par le devis ministériel.

### Particularités du cours

#### CONDITIONS PARTICULIÈRES DE RÉUSSITE DU COURS

Aucune

**Compétence 0P03 - Analyser des situations et des phénomènes physiques en recourant aux lois et aux principes fondamentaux liés aux ondes et à la physique moderne.**

#### Critères de performance

#### Habiletés à développer

#### Contenus ou savoirs essentiels

0.1 Utilisation appropriée de la terminologie.

0.1.1.1 Terminologie reliée à la physique des

## DEC 200.B1 - Sciences de la nature (Implantation A2024)

Version 4

Dernière modification affectant ce devis : mar. 27 févr. 2024 à 13:55

Date d'adoption au comité de programme : 18 oct. 2023

**Ondes et physique moderne**  
**Ondes et physique moderne**  
**Ondes et physique moderne**  
**Ondes et physique moderne**

203-SN3-RE  
203-CS3-SN  
203-RT3-SN  
203-CA3-SN

<p>0.2 Respect du formalisme mathématique.</p> <p>0.3 Utilisation et conversion d'unités de mesure appropriées.</p> <p>0.4 Schématisation claire de la situation à analyser.</p> <p>0.5 Distinction juste des quantités physiques associées aux ondes et à la physique moderne.</p> <p>0.6 Démonstration de rigueur dans la démarche de résolution de problèmes.</p> <p>0.7 Manifestation d'un jugement critique à l'égard de la vraisemblance des résultats.</p>	<p>0.1.1 Utiliser la terminologie appropriée à la physique des ondes et à la physique moderne.</p> <p>0.2.1 Utiliser la notation mathématique appropriée selon la situation.</p> <p>0.3.1 Associer les quantités physiques aux bonnes unités de mesure.</p> <p>0.3.2 Convertir des unités de mesure.</p> <p>0.4.1 Représenter une situation à partir d'un énoncé de problème ou d'une situation réelle.</p> <p>0.4.2 Inclure sur un schéma les informations physiques pertinentes à la situation.</p> <p>0.5.1 Identifier les quantités associées à la physique des ondes et à la physique moderne.</p> <p>0.6.1 Résoudre des problèmes de façon rigoureuse.</p> <p>0.7.1 Exercer un jugement critique par rapport à la vraisemblance des résultats.</p>	<p>ondes et à la physique moderne</p> <p>0.2.1.1 Notation mathématique</p> <p>0.4.1.1 (Rappel) Système d'axes de référence</p> <p>0.3.1.1 / 0.3.2.1 Unités et préfixes du Système international</p> <p>0.4.2.1 Éléments d'un schéma</p> <p>0.5.1.1 Notamment la nature scalaire ou vectorielle d'une quantité physique</p> <p>0.6.1.1 / 0.7.1.1 Stratégies de résolution de problèmes</p>
---	--	---

### Élément 1 - Effectuer l'analyse de mouvements oscillatoires.

<p>1.1 Détermination juste des caractéristiques du mouvement harmonique.</p> <p>1.2 Application rigoureuse des concepts, des lois et des principes appropriés à l'analyse du mouvement harmonique.</p> <p>1.3 Illustration sommaire de situations impliquant le phénomène de résonance.</p> <p>1.4 Résolution correcte de problèmes liés à des mouvements oscillatoires.</p>	<p>1.1.1 / 1.4.3 Reconnaître les caractéristiques du mouvement harmonique.</p> <p>1.1.2 / 1.4.4 Calculer des quantités physiques associées au mouvement harmonique.</p> <p>1.2.1 Utiliser les équations propres à la situation.</p> <p>1.2.2 Utiliser les concepts propres à la situation.</p> <p>1.3.1 Expliquer le phénomène de résonance.</p> <p>1.3.2 Reconnaître différentes situations impliquant le phénomène de résonance.</p> <p>1.4.1 Extraire les données pertinentes de l'énoncé.</p> <p>1.4.2 Résoudre des problèmes liés à des mouvements oscillatoires.</p>	<p>1.1.1.1 / 1.1.2.1 / 1.4.1.1 / 1.4.2.1 Amplitude, constante de phase, phase, fréquence angulaire, période, fréquence, position, vitesse, accélération</p> <p>1.2.1.1 / 1.2.2.1 / 1.4.1.2 / 1.4.2.2 Mouvement harmonique simple (pendule simple et/ou système masse-ressort), énergie dans un MHS, représentations graphiques d'un MHS</p> <p>1.3.1.1 / 1.3.2.1 Phénomène de résonance, fréquence naturelle d'oscillation</p>
--	--	--

### Élément 2 - Effectuer l'analyse de situations liées à des phénomènes ondulatoires.

<p>2.1 Distinction juste des types d'ondes.</p> <p>2.2 Détermination juste des caractéristiques des ondes.</p> <p>2.3 Application rigoureuse des concepts, des lois et des principes appropriés à l'analyse de phénomènes impliquant la propagation des ondes.</p> <p>2.4 Application rigoureuse des concepts, des lois et des principes appropriés à l'analyse de phénomènes d'interférence et de diffraction des ondes.</p> <p>2.5 Résolution correcte de problèmes liés à des phénomènes ondulatoires.</p>	<p>2.1.1 Distinguer les types d'ondes.</p> <p>2.2.1 / 2.5.3 Reconnaître les caractéristiques des ondes.</p> <p>2.2.2 / 2.5.4 Calculer des quantités physiques associées aux ondes.</p> <p>2.3.1 / 2.4.1 Utiliser les équations propres à la situation.</p> <p>2.3.2 / 2.4.2 Utiliser les concepts propres à la situation.</p> <p>2.5.1 Extraire les données pertinentes de l'énoncé.</p> <p>2.5.2 Résoudre les problèmes liés aux phénomènes ondulatoires.</p>	<p>2.1.1.1 Ondes mécaniques* (incluant sonores) et électromagnétiques*, ondes progressives* et stationnaires*, ondes transversales* et longitudinales*</p> <p>2.2.1.1 / 2.2.2.1 / 2.5.3.1 / 2.5.4.1 Amplitude*, phase, fréquence angulaire, période*, fréquence*, longueur d'onde*, nombre d'onde*, vitesse de propagation*, position, vitesse, accélération, polarisation*</p> <p>2.3.1.1 / 2.3.2.1 / 2.5.1.1 / 2.5.2.1 Réflexion, transmission, superposition, résonance (cordes et tuyaux), effet Doppler</p> <p>2.4.1.1 / 2.4.2.1 / 2.5.1.2 / 2.5.2.2 Interférence*, expérience de Young, diffraction*, réseaux de diffraction, critère de Rayleigh.</p>
---	--	--

### Élément 3 - Effectuer l'analyse de phénomènes relevant de la physique moderne.

<p>3.1 Description juste des phénomènes par l'utilisation des concepts physiques appropriés.</p> <p>3.2 Application rigoureuse des concepts, des lois et des principes appropriés à l'analyse de phénomènes liés à la physique quantique.</p> <p>3.3 Application rigoureuse des concepts, des lois et des principes appropriés à l'analyse de phénomènes liés à la physique nucléaire.</p>	<p>3.1.1 / 3.4.3 Reconnaître les différents phénomènes liés à la physique moderne.</p> <p>3.1.2 / 3.4.4 Calculer des quantités physiques associées à la physique moderne.</p> <p>3.2.1 / 3.3.1 Utiliser les équations propres à la situation.</p> <p>3.2.2 / 3.3.2 Utiliser les concepts propres à la situation.</p> <p>3.4.1 Extraire les données pertinentes de l'énoncé.</p>	<p>3.1.1.1 / 3.1.2.1 / 3.2.1.1 / 3.2.2.1 / 3.4.3.1 / 3.4.4.1 / 3.4.1.1 / 3.4.2.1 Photon, corps noir, effet photoélectrique, modèle de Bohr</p> <p>3.1.1.2 Dualité onde-particule, spectres de raies</p> <p>3.1.2.2 / 3.3.1.1 / 3.3.2.1 / 3.4.3.2 / 3.4.4.2 / 3.4.1.2 / 3.4.2.2 Énergie de liaison, radioactivité, désintégration, réactions nucléaires</p> <p>3.3.2.2 Structure du noyau, force nucléaire</p>
--	---	---

3.4 Résolution correcte de problèmes liés à des phénomènes relevant de la physique moderne.	3.4.2 Résoudre les problèmes liés à la physique moderne.	
---	--	--

**Élément 4 - Traiter d'enjeux environnementaux en lien avec des phénomènes radiatifs et énergétiques.**

4.1 Détermination appropriée de l'énergie thermique transférée par conduction et par rayonnement.  4.2 Détermination appropriée de l'impact de l'effet de serre et du forçage radiatif sur le réchauffement planétaire.	4.1.1 Reconnaître les différents types de transferts d'énergie thermique. 4.1.2 Calculer des transferts d'énergie thermique par conduction et par rayonnement. 4.1.3 Analyser des situations simples liées aux phénomènes de transferts énergétiques. 4.2.1 Évaluer les effets du forçage radiatif et de l'effet de serre sur le réchauffement planétaire.	4.1.1.1 Concept de chaleur, de température et énergie thermique 4.1.2.1 / 4.1.3.1 Convection, conduction et rayonnement 4.2.1.1 Forçage radiatif, albédo, effet de serre
---	---	--

**Élément 5 - Vérifier, par une démarche expérimentale, des lois liées aux ondes et à la physique moderne.**

5.1 Utilisation appropriée des techniques, du matériel de laboratoire et des instruments de mesure.  5.2 Traitement approprié des données.  5.3 Pertinence de l'analyse et justesse des résultats.  5.4 Communication des résultats selon les exigences attendues.  5.5 Collaboration efficace dans le travail d'équipe.	5.1.1 Mettre en application des techniques ou une approche expérimentale. 5.1.2 Utiliser du matériel de laboratoire. 5.1.3 Prendre des mesures en tenant compte de la précision des instruments et du contexte de la mesure. 5.2.1 Traiter des données afin d'atteindre le but de l'expérience. 5.3.1 Analyser les résultats expérimentaux au regard des buts de l'expérience. 5.4.1 Communiquer de façon claire et concise ses résultats. 5.5.1 Participer à la planification et à la réalisation de l'expérience. 5.5.2 Participer à la production de la communication scientifique. 5.5.3 Adopter des attitudes collaboratives lors des interactions de manière à optimiser le travail d'équipe.	5.1.1.1 Techniques expérimentales 5.1.2.1 Matériel de laboratoire 5.1.3.1 Notion d'incertitude* 5.2.1.1 Tableaux 5.2.1.2 Calculs* 5.2.1.3 Graphiques avec courbe de tendance* 5.2.1.4 Fonctionnalités d'un logiciel de type tableur* 5.3.1.1 Exactitude (justesse) des résultats 5.3.1.2 Précision des résultats 5.3.1.3 Jugement critique des résultats 5.3.1.4 Comparaison du résultat expérimental avec le résultat attendu 5.4.1.1 Principes de communication scientifique 5.4.1.2 Normes de présentation 5.4.1.3 Outil de présentation d'équations 5.5.1.1 Étapes de planification et de réalisation d'une expérience 5.5.2.1 Étapes de la production d'une communication scientifique 5.5.3.1 Stratégies de communication efficace 5.5.3.2 Savoir-être attendus : ponctualité, respect des échéances, participation active, écoute, recherche de consensus (par rapport au processus de travail d'équipe et au produit à livrer), recherche de solutions face aux difficultés rencontrées (par rapport au processus de travail d'équipe et au produit à livrer)
--	---	--