



VERSION PARTIELLE (2006) DU PROGRAMME D'ÉTUDES
CONTENANT LES SECTIONS SUIVANTES :

- *Résultats d'apprentissage prescrits*
- *Rendement de l'élève (Indicateurs de réussite)*
- *Ressources d'apprentissage (Introduction)*

*LA VERSION FRANÇAISE COMPLÈTE
SERA DISPONIBLE PROCHAINEMENT*

PHYSIQUE 11 ET 12

Ensemble de ressources intégrées 2006



RÉSULTATS D' APPRENTISSAGE
PRESCRITS

Physique 11 et 12

Résultats d'apprentissage prescrits : Physique 11

On s'attend à ce que l'élève puisse :

LES COMPÉTENCES ET LES MÉTHODES PROPRES À LA PHYSIQUE

- A1 définir et décrire la physique
- A2 mettre en application les outils et les méthodes propres à la physique

LA PROPAGATION DES ONDES ET L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

- B1 analyser le comportement de la lumière et d'autres phénomènes ondulatoires dans différentes conditions, en faisant référence aux caractéristiques des ondes et en appliquant l'équation universelle des ondes
- B2 avoir recours à des constructions géométriques pour analyser des cas de réflexion de la lumière dans des miroirs plans et des miroirs courbes
- B3 analyser des phénomènes de réfraction de la lumière

LA CINÉMATIQUE

- C1 appliquer sa connaissance des relations entre le temps, le déplacement, la distance, la vitesse vectorielle et la vitesse scalaire à des cas faisant intervenir des points matériels animés d'un mouvement rectiligne
- C2 appliquer sa connaissance des relations entre le temps, la vitesse, le déplacement et l'accélération scalaire à des cas faisant intervenir des points matériels animés d'un mouvement rectiligne

LES FORCES

- D1 résoudre des problèmes faisant intervenir la force gravitationnelle
- D2 analyser des situations faisant intervenir la force de frottement
- D3 appliquer la loi de Hooke à la résolution de problèmes portant sur la déformation élastique des matériaux

LES LOIS DE NEWTON

- E1 appliquer les lois de Newton à la résolution de problèmes portant sur le mouvement rectiligne d'un point matériel

LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT

- F1 appliquer le concept de quantité de mouvement à des systèmes de points matériels animés d'un mouvement rectiligne

L'ÉNERGIE

- G1 effectuer des calculs faisant intervenir le travail, la force et le déplacement
- G2 résoudre des problèmes portant sur différentes formes d'énergie
- G3 faire le lien entre le travail et l'énergie, en faisant appel à la loi de la conservation de l'énergie
- G4 résoudre des problèmes portant sur la puissance et le rendement

Résultats d'apprentissage prescrits : Physique 11

LA RELATIVITÉ RESTREINTE

H1 expliquer les principes fondamentaux de la relativité restreinte

LA FISSION ET LA FUSION NUCLÉAIRES

I1 analyser les mécanismes de réactions nucléaires

Résultats d'apprentissage prescrits : Physique 12

On s'attend à ce que l'élève puisse :

LES EXPÉRIENCES ET LES MÉTHODES GRAPHIQUES

- A1 réaliser des expériences pertinentes
- A2 utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux

LES VECTEURS

- B1 faire des opérations sur des vecteurs colinéaires ou coplanaires

LA CINÉMATIQUE

- C1 appliquer les propriétés des vecteurs à la résolution de problèmes pratiques de navigation
- C2 appliquer les concepts de cinématique à des situations faisant intervenir un mouvement uniformément accéléré

LA DYNAMIQUE

- D1 appliquer les lois de Newton sur le mouvement à la résolution de problèmes faisant intervenir l'accélération, l'intensité du champ gravitationnel et le frottement
- D2 appliquer les concepts de la dynamique à l'analyse de systèmes de points matériels animés d'un mouvement rectiligne ou dans le plan

LE TRAVAIL, L'ÉNERGIE ET LA PUISSANCE

- E1 établir la relation entre le travail, l'énergie et la puissance

LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT

- F1 appliquer les concepts de quantité de mouvement et d'impulsion à l'analyse de systèmes de points matériels animés d'un mouvement rectiligne
- F2 appliquer les concepts de quantité de mouvement et d'impulsion à l'analyse de systèmes de points matériels animés d'un mouvement dans le plan

L'ÉQUILIBRE STATIQUE

- G1 appliquer les concepts de force, de moment, de couple et d'équilibre à l'analyse de systèmes en équilibre

LE MOUVEMENT CIRCULAIRE

- H1 appliquer les concepts liés au mouvement circulaire uniforme à l'analyse de différentes situations

LA GRAVITATION

- I1 analyser l'attraction gravitationnelle qu'exercent entre eux deux objets

Résultats d'apprentissage prescrits : Physique 12

L'ÉLECTROSTATIQUE

- J1 appliquer la loi de Coulomb à l'analyse de forces électriques
- J2 étudier des champs électriques et en analyser les effets sur des particules chargées
- J3 calculer l'énergie potentielle électrique et des variations de cette énergie
- J4 appliquer le concept de potentiel électrique à l'analyse de situations faisant intervenir des charges ponctuelles
- J5 appliquer les principes de l'électrostatique à la résolution de problèmes

LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES

- K1 appliquer la loi d'Ohm et les lois de Kirchhoff à des circuits en courant continu
- K2 relier le rendement à la puissance, à la tension, au courant et à la résistance

L'ÉLECTROMAGNÉTISME

- L1 étudier les champs magnétiques et leur action sur le mouvement de particules chargées
- L2 analyser le phénomène d'induction électromagnétique



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Physique 11 et 12



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Physique 11

PHYSIQUE 11 – FORMULES

La propagation des ondes et l'optique géométrique

$$\frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o} = \frac{1}{f} \quad n = \frac{c}{v}$$

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$$

$$T = \frac{1}{f} \quad v = f\lambda$$

La cinématique

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$d = \bar{v}t$$

$$v = v_0 + at \quad \bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad v^2 = v_0^2 + 2ad$$

La dynamique et les forces

$$F_g = mg \quad F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$F_{fr} = \mu F_N \quad F = k \Delta x$$

$$F_{net} = ma$$

$$p = mv \quad \Delta p = F_{net} \Delta t$$

L'énergie

$$W = Fd \quad W = \Delta E$$

$$E_p = mgh \quad E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$$\text{rendement} = \frac{W_{\text{effectué}}}{W_{\text{fourni}}} = \frac{P_{\text{consommée}}}{P_{\text{fournie}}}$$

La relativité restreinte

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad v_{\text{total}} = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

$$E = mc^2$$

Éléments clés : Les compétences et les méthodes propres à la physique**Durée d'enseignement approximative : intégrée aux autres composantes**

À la fin de ce cours, l'élève pourra décrire les principales branches de la physique et mettre en application les outils et les méthodes propres à la physique.

Vocabulaire

coefficient, coordonnées à l'origine, inversement proportionnel, inversement proportionnel au carré, pente, proportionnel au carré, relation linéaire, variable, vérifier

Connaissances

- les caractéristiques de la physique
- les principales branches de la physique
- la physique, vue comme un domaine en constante évolution et comme un travail continu de raffinement des concepts

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données expérimentales
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. pente et ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à la modélisation mathématique pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LES COMPÉTENCES ET LES MÉTHODES PROPRES À LA PHYSIQUE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p>
A1 définir et décrire la physique	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> distinguer la physique des autres sciences de la nature <input type="checkbox"/> décrire les grandes branches de la physique (p. ex. l'optique, la cinématique, la mécanique des fluides, la physique nucléaire, la physique quantique) <input type="checkbox"/> montrer, au moyen d'exemples, que la physique est une science qui évolue et se renouvelle continuellement (p. ex. raffinement des théories)
A2 mettre en application les outils et les méthodes propres à la physique	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> avec le soutien de l'enseignant, réaliser des expériences pertinentes <input type="checkbox"/> recueillir et classer méthodiquement des données expérimentales <input type="checkbox"/> tracer et interpréter des graphiques (p. ex. pente et ordonnée à l'origine) <input type="checkbox"/> vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré) <input type="checkbox"/> avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme algébrique, schématique, graphique) pour résoudre une variété de problèmes <input type="checkbox"/> utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

Éléments clés : La propagation des ondes et l'optique géométrique

Durée d'enseignement approximative : de 18 à 22 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra les phénomènes de réflexion et de réfraction de la lumière, ainsi que la nature ondulatoire de la lumière.

Vocabulaire

amplitude, angle critique / d'incidence / de réfraction, angle de réflexion, axe principal, centre de courbure, diffraction, distance (de l'image ou de l'objet), distance focale, effet Doppler, foyer, fréquence, indice de réfraction, interférence (principe de superposition), longueur d'onde, normale, période, phase, polarisation, rayon de courbure, rayon incident, rayon réfléchi, réflexion, réflexion totale, réfraction, vitesse de propagation

Connaissances

- les caractéristiques des ondes
- l'équation universelle des ondes (relation entre la vitesse de propagation, la fréquence et la longueur d'onde)
- les phénomènes ondulatoires et les conditions dans lesquelles ils se produisent
- la partie visible du spectre électromagnétique
- la loi de Snell-Descartes pour la réflexion
- les images produites par des miroirs (plan, convergent et divergent)
- les miroirs courbes (concave ou convexe)
- la distance focale d'un miroir concave
- la loi de Snell-Descartes pour la réfraction
- les lentilles (convexe ou concave)
- les images formées par des lentilles convergentes ou divergentes
- la distance focale d'une lentille convexe

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données expérimentales
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. pente et ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA PROPAGATION DES ONDES ET L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
B1 analyser le comportement de la lumière et d'autres phénomènes ondulatoires dans différentes conditions, en faisant référence aux caractéristiques des ondes et en appliquant l'équation universelle des ondes	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> décrire les caractéristiques des ondes, notamment l'amplitude, la fréquence, la période, la longueur d'onde, la phase, la vitesse de propagation et les types d'ondes <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir la vitesse de propagation, la fréquence (période) et la longueur d'onde en appliquant l'équation universelle des ondes <input type="checkbox"/> décrire les phénomènes ondulatoires suivants, en donner des exemples et préciser les conditions dans lesquelles ils se produisent : <ul style="list-style-type: none"> - la réflexion - la réfraction - la diffraction - l'interférence (principe de superposition) - l'effet Doppler - la polarisation <input type="checkbox"/> identifier, sur un schéma approprié, la portion du spectre électromagnétique qui correspond à la lumière visible
B2 avoir recours à des constructions géométriques pour analyser des cas de réflexion de la lumière dans des miroirs plans et des miroirs courbes	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> énoncer la loi de Snell-Descartes pour la réflexion <input type="checkbox"/> identifier les éléments suivants sur un schéma approprié : <ul style="list-style-type: none"> - le rayon incident - le rayon réfléchi - l'angle d'incidence - l'angle de réflexion - la normale <input type="checkbox"/> montrer comment se forme une image par un miroir plan <input type="checkbox"/> décrire les caractéristiques d'une image formée par un miroir plan <input type="checkbox"/> déterminer si un miroir courbe est convergent (concave) ou divergent (convexe) <input type="checkbox"/> identifier les éléments suivants sur un schéma approprié : <ul style="list-style-type: none"> - l'axe principal - le centre de courbure et le rayon de courbure - la distance de l'objet et la distance de l'image - le foyer et la distance focale <input type="checkbox"/> réaliser des constructions géométriques précises et à l'échelle représentant la formation de l'image par un miroir concave ou par un miroir convexe <input type="checkbox"/> décrire les images formées par un miroir concave ou par un miroir convexe <input type="checkbox"/> déterminer expérimentalement la distance focale d'un miroir concave

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
B3 analyser des phénomènes de réfraction de la lumière	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> identifier chacun des éléments suivants sur un schéma approprié : <ul style="list-style-type: none"> - le rayon incident - le rayon réfracté - la normale - l'angle d'incidence - l'angle de réflexion <input type="checkbox"/> appliquer la loi de Snell-Descartes pour la réfraction à la résolution de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'indice de réfraction - l'angle d'incidence - l'angle de réfraction <input type="checkbox"/> définir <i>angle limite de réfraction</i> et <i>réflexion totale</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir l'angle critique <input type="checkbox"/> déterminer si une lentille est convergente (convexe) ou divergente (concave) <input type="checkbox"/> identifier les éléments suivants sur un schéma approprié d'une lentille : <ul style="list-style-type: none"> - l'axe principal - le foyer objet et le foyer image - la distance focale - la distance de l'objet et la distance de l'image <input type="checkbox"/> réaliser des constructions géométriques précises et à l'échelle représentant une image formée par une lentille convergente ou divergente <input type="checkbox"/> décrire les caractéristiques des images formées par une lentille convergente ou divergente <input type="checkbox"/> déterminer expérimentalement la distance focale d'une lentille convergente

Éléments clés : La cinématique

Durée d'enseignement approximative : de 18 à 22 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra décrire le mouvement rectiligne de mobiles (points matériels) en faisant appel aux principes de la cinématique.

Vocabulaire

accélération, accélération constante, cinématique, déplacement, grandeur scalaire, grandeur vectorielle, vitesse finale, vitesse initiale, vitesse instantanée, vitesse moyenne, vitesse scalaire, vitesse vectorielle

Connaissances

- les grandeurs scalaires et les grandeurs vectorielles
- la distance et le déplacement
- la vitesse scalaire et la vitesse vectorielle
- la vitesse initiale, la vitesse finale, la vitesse moyenne
- la vitesse instantanée
- l'accélération
- l'accélération constante
- le mouvement d'un projectile

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données expérimentales
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. nature du mouvement ou position ou vitesse initiale)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)
- tracer des graphiques de la position en fonction du temps
- tracer des graphiques de la vitesse instantanée en fonction du temps

LA CINÉMATIQUE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
C1 appliquer sa connaissance des relations entre le temps, le déplacement, la distance, la vitesse vectorielle et la vitesse scalaire à des cas faisant intervenir des points matériels animés d'un mouvement rectiligne	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> différencier une grandeur scalaire d'une grandeur vectorielle <input type="checkbox"/> définir <i>distance</i>, <i>déplacement</i>, <i>vitesse scalaire</i> et <i>vitesse vectorielle</i> <input type="checkbox"/> tracer le graphique de la position en fonction du temps à partir de valeurs numériques provenant de sources diverses (p. ex. données expérimentales) <input type="checkbox"/> se servir d'un graphique de la position en fonction du temps pour : <ul style="list-style-type: none"> - déterminer le déplacement - déterminer la vitesse moyenne (vectorielle) - déterminer la vitesse instantanée (vectorielle) <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la distance parcourue - le temps - la vitesse moyenne <input type="checkbox"/> tracer le graphique de la vitesse en fonction du temps à partir de valeurs numériques provenant de sources diverses (p. ex. données expérimentales) <input type="checkbox"/> se servir d'un graphique de la vitesse en fonction du temps pour déterminer : <ul style="list-style-type: none"> - le sens de la vitesse - le déplacement - la vitesse moyenne
C2 appliquer sa connaissance des relations entre le temps, la vitesse, le déplacement et l'accélération scalaire à des cas faisant intervenir des points matériels animés d'un mouvement rectiligne	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>accélération</i> <input type="checkbox"/> se servir du graphique de la vitesse en fonction du temps pour déterminer l'accélération <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur des mobiles soumis à une accélération constante et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le déplacement - la vitesse initiale - la vitesse finale - l'accélération - le temps <input type="checkbox"/> établir qu'un projectile en chute libre (c.-à-d. lorsque la résistance de l'air est négligée) est soumis à une accélération constante, orientée vers le centre de la Terre (accélération gravitationnelle) <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur le mouvement des projectiles et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le déplacement - la vitesse initiale - la vitesse finale - l'accélération gravitationnelle - le temps

Éléments clés : Les forces

Durée d'enseignement approximative : de 14 à 16 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra la nature de différentes forces, notamment la pesanteur et le frottement.

Vocabulaire

accélération, accélération constante, cinétique, coefficient de frottement, constante de gravitation universelle, déformation (allongement ou compression), déplacement, force, force gravitationnelle, frottement, grandeur scalaire, grandeur vectorielle, gravitation, intensité du champ gravitationnel, masse, pesanteur, poids, statique, vitesse, vitesse finale, vitesse initiale, vitesse instantanée, vitesse moyenne

Connaissances

- la masse
- la force
- le poids (force gravitationnelle)
- la force de frottement (statique ou cinétique)
- la composante normale d'une force (ou force normale)
- le coefficient de frottement
- proportionnel à l'inverse du carré
- la loi universelle de la gravitation de Newton
- la constante de gravitation universelle
- l'intensité du champ gravitationnel
- la loi de Hooke
- la constante de rappel d'un ressort
- la déformation élastique (allongement ou compression)

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données et/ou des données expérimentales
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. pente et ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LES FORCES

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
D1 résoudre des problèmes faisant intervenir la force gravitationnelle	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> comprendre la relation entre : <ul style="list-style-type: none"> - la masse et la force gravitationnelle (c.-à-d. la force gravitationnelle terrestre est proportionnelle à la masse de la Terre) - la force gravitationnelle s'exerçant entre deux corps et la distance qui les sépare (c.-à-d. la force gravitationnelle entre deux masses est inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare) <input type="checkbox"/> définir <i>intensité du champ gravitationnel</i> <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes portant sur la relation entre : <ul style="list-style-type: none"> - la masse - l'intensité du champ gravitationnel - la force gravitationnelle (poids) <input type="checkbox"/> avoir recours à la loi universelle de la gravitation de Newton pour résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force - la masse - la distance séparant deux corps - la constante de gravitation universelle
D2 analyser des situations faisant intervenir la force de frottement	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>frottement statique</i> et <i>frottement cinétique</i> <input type="checkbox"/> définir la <i>composante de la force normale</i> (ou <i>force normale</i>) <input type="checkbox"/> avec l'aide de l'enseignant, réaliser des expériences relatives aux forces de frottement et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la composante normale - des matériaux de diverses natures - l'aire de contact entre les corps - la vitesse <input type="checkbox"/> définir <i>coefficient de frottement</i> <input type="checkbox"/> comprendre la relation entre la force de frottement, l'intensité de la composante normale de la force (ou force normale) et le coefficient de frottement <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes relatifs au mouvement d'un corps sur une surface horizontale et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force de frottement - le coefficient de frottement - la composante normale de la force (ou force normale)
D3 appliquer la loi de Hooke à la résolution de problèmes portant sur la déformation élastique des matériaux	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> énoncer la loi de Hooke <input type="checkbox"/> définir <i>constante de rappel</i> <input type="checkbox"/> avec l'aide de l'enseignant, réaliser des expériences en vue de vérifier la loi de Hooke <input type="checkbox"/> appliquer la loi de Hooke à la résolution de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force - la constante de rappel d'un ressort - la déformation élastique (allongement ou compression)

Éléments clés : Les lois de Newton

Durée d'enseignement approximative : de 9 à 11 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra appliquer sa compréhension des lois de Newton à la description des forces s'exerçant sur un corps (point matériel) et à leur effet.

Vocabulaire

accélération, force appliquée, force de réaction, inertie, masse, parallélogramme des forces concourantes, résultante des forces

Connaissances

- l'inertie
- la résultante des forces
- la force appliquée, la force de réaction
- les trois lois de Newton sur le mouvement

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données et/ou des données expérimentales
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. nature du mouvement, position initiale ou vitesse initiale)
- tracer des parallélogrammes de forces concourantes
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LES LOIS DE NEWTON

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p>	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p>
<p>E1 appliquer les lois de Newton à la résolution de problèmes portant sur le mouvement rectiligne d'un point matériel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> énoncer les trois lois de Newton sur le mouvement <input type="checkbox"/> donner des exemples d'application des première et troisième lois de Newton sur le mouvement <input type="checkbox"/> tracer le diagramme des forces appliquées au mobile et leurs résultantes en vue de résoudre des problèmes (p. ex. problèmes faisant intervenir un ascenseur) <input type="checkbox"/> faire appel à la deuxième loi de Newton pour résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la résultante des forces - la masse - l'accélération <input type="checkbox"/> appliquer les lois de Newton et les principes de la cinématique à la résolution de problèmes

Éléments clés : La quantité de mouvement

Durée d'enseignement approximative : de 9 à 11 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra le concept de quantité de mouvement et son importance dans la compréhension des collisions et des explosions.

Vocabulaire

collision, explosion, impulsion (variation de la quantité de mouvement), quantité de mouvement

Connaissances

- la quantité de mouvement (initiale et finale)
- l'impulsion
- les systèmes de points matériels animés d'un mouvement rectiligne
- la loi de la conservation de la quantité de mouvement
- les collisions et les explosions

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données et des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. pente et ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
F1 appliquer le concept de quantité de mouvement à des systèmes de points matériels animés d'un mouvement rectiligne	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>quantité de mouvement</i> <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la quantité de mouvement - la masse - la vitesse <input type="checkbox"/> définir <i>impulsion</i> (variation de la quantité de mouvement) <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la quantité de mouvement (initiale et finale) - l'impulsion - la résultante des forces appliquées - le temps <input type="checkbox"/> énoncer la loi de la conservation de la quantité de mouvement (dans le contexte d'un système isolé de points matériels animés d'un mouvement rectiligne) <input type="checkbox"/> appliquer la loi de la conservation de la quantité de mouvement à la résolution de problèmes (p. ex. de collision ou d'explosion) visant à déterminer : <ul style="list-style-type: none"> - la quantité de mouvement (initiale et finale) - la vitesse (initiale et finale) - la masse

Éléments clés : L'énergie

Durée d'enseignement approximative : de 14 à 16 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra reconnaître trois importantes formes d'énergie et faire des calculs faisant intervenir la loi de la conservation de l'énergie.

Vocabulaire

capacité thermique massique, chaleur, énergie, énergie cinétique, énergie (potentielle) gravitationnelle, puissance, rendement, température, travail

Connaissances

- le travail
- l'énergie (potentielle) gravitationnelle
- la hauteur par rapport à un point de référence
- l'énergie cinétique
- la chaleur
- la capacité thermique massique
- la température
- le travail (vu comme une variation de l'énergie)
- l'énergie totale
- la loi de la conservation de l'énergie
- la puissance
- le travail fourni et le travail produit
- le rendement

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données expérimentales
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. pente et ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

L'ÉNERGIE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
G1 effectuer des calculs faisant intervenir le travail, la force et le déplacement	<input type="checkbox"/> définir le travail comme le produit d'une force appliquée à un corps par le déplacement <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le travail - la force - le déplacement
G2 résoudre des problèmes portant sur différentes formes d'énergie	<input type="checkbox"/> définir <i>énergie</i> <input type="checkbox"/> définir <i>énergie potentielle gravitationnelle</i> <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie potentielle gravitationnelle - la masse - l'accélération gravitationnelle - la hauteur par rapport à un point de référence <input type="checkbox"/> définir <i>énergie cinétique</i> <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie cinétique - la masse - la vitesse <input type="checkbox"/> définir <i>température, chaleur et capacité thermique massique</i> <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la chaleur - la masse - la capacité thermique massique - une variation de température
G3 faire le lien entre le travail et l'énergie, en faisant appel à la loi de la conservation de l'énergie	<input type="checkbox"/> associer le travail à une variation d'énergie <input type="checkbox"/> énoncer la loi de la conservation de l'énergie <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes en faisant appel à la loi de la conservation de l'énergie pour déterminer : <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie gravitationnelle - l'énergie totale - l'énergie cinétique - la chaleur
G4 résoudre des problèmes portant sur la puissance et le rendement	<input type="checkbox"/> définir <i>puissance</i> <input type="checkbox"/> faire des calculs portant sur les relations entre : <ul style="list-style-type: none"> - la puissance - le travail - le temps - définir <i>rendement</i> <input type="checkbox"/> faire des calculs portant sur les relations entre : <ul style="list-style-type: none"> - le travail (effectué ou fourni) - la puissance (consommée ou fournie) - le rendement

Éléments clés : La relativité restreinte

Durée d'enseignement approximative : de 4 à 6 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra les principes fondamentaux de la relativité restreinte.

Vocabulaire

augmentation des masses, contraction des longueurs, dilatation des durées, facteur de Lorentz, masse au repos, masse relativiste, référentiel d'inertie, résultat négatif, vitesse de la lumière

Connaissances

- l'expérience de Michelson-Morley
- la théorie de la relativité restreinte
- le principe de relativité
- la vitesse de la lumière (ou célérité) dans le vide (constante universelle)
- les effets relativistes : la dilatation du temps, la contraction des distances et l'augmentation des masses
- la relation entre la masse et l'énergie
- le principe selon lequel aucun corps ne peut se déplacer à une vitesse égale ou supérieure à la vitesse de la lumière dans le vide
- la simultanéité des événements

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des données et/ou des données expérimentales
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
H1 expliquer les principes fondamentaux de la relativité restreinte	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir référentiel d'inertie <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi des événements perçus comme simultanés par un observateur peuvent ne pas être perçus comme simultanés par un autre observateur <input type="checkbox"/> décrire l'expérience de Michelson-Morley et expliquer les répercussions du concept de « résultat nul » de cette expérience <input type="checkbox"/> énoncer les deux postulats de la théorie de la relativité restreinte : <ul style="list-style-type: none"> - le principe de la relativité - la vitesse de la lumière dans le vide comme constante universelle <input type="checkbox"/> décrire les effets relativistes de dilatation du temps, de contraction des distances et d'accroissement de la masse et en donner des exemples <input type="checkbox"/> calculer la dilatation du temps, la contraction des distances et l'augmentation des masses <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi la vitesse d'un corps ne peut pas être égale ou supérieure à la vitesse de la lumière dans le vide en faisant appel à l'effet relativiste d'accroissement des masses ou à la loi de composition des vitesses <input type="checkbox"/> décrire la relation entre l'énergie et la masse et résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie - la masse - la vitesse de la lumière (ou célérité)

Éléments clés : La fission et la fusion nucléaires

Durée d'enseignement approximative : de 4 à 6 heures

À la fin de ce cours, l'élève aura acquis une compréhension élémentaire des mécanismes des réactions nucléaires.

Vocabulaire

fission, fusion, masse critique, modérateur, réaction en chaîne

Connaissances

- la fusion et la fission
- la réaction en chaîne, la masse critique et le modérateur
- les différents types de réacteurs nucléaires
- les avantages et les inconvénients de l'énergie nucléaire

Compétences et attitudes

- recueillir et classer méthodiquement des données
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. sous forme de formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA FISSION ET LA FUSION NUCLÉAIRES

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
I1 analyser les mécanismes de réactions nucléaires	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> comparer les réactions de fission nucléaire et de fusion nucléaire et en donner des exemples <input type="checkbox"/> définir <i>réaction en chaîne</i>, <i>masse critique</i> et <i>modérateur</i> <input type="checkbox"/> comparer différents types de réacteurs nucléaires <input type="checkbox"/> décrire les avantages et les inconvénients de l'énergie nucléaire



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Physique 12

PHYSIQUE 12 – FORMULES

La cinématique vectorielle dans le plan

$$v = v_0 + at \quad \bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ad \quad d = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

La dynamique vectorielle

$$F_{net} = ma \quad F_g = mg$$

$$F_{fr} = \mu F_N$$

Le travail, l'énergie et la puissance

$$W = Fd \quad E_p = mgh$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad P = \frac{W}{\Delta t}$$

La quantité de mouvement

$$p = mv \quad \Delta p = F_{net} \Delta t$$

L'équilibre

$$\tau = Fd$$

Le mouvement circulaire

$$T = \frac{1}{f} \quad a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$F_c = ma_c$$

La gravitation universelle

$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

L'électrostatique

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad E = \frac{F}{Q} \quad E = k \frac{Q}{r^2}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta E_p}{Q} \quad E = \frac{\Delta V}{d}$$

$$E_p = k \frac{Q_1 Q_2}{r} \quad V = k \frac{Q}{r}$$

Les circuits électriques

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \quad V = IR$$

$$P = IV \quad V_{bornes} = \mathcal{E} \mp Ir$$

L'électromagnétisme

$$F = BIl \quad F = QvB$$

$$B = \mu_0 nI = \mu_0 \frac{N}{l} I \quad \mathcal{E} = Blv$$

$$\Phi = BA \quad \mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$V_{cém} = \mathcal{E} - Ir \quad \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

Éléments clés : Les expériences et les méthodes graphiques**Durée d'enseignement approximative : intégrée aux autres composantes**

À la fin de ce cours, l'élève pourra mener des expériences et utiliser des méthodes graphiques pour en traiter les résultats.

Vocabulaire

carré, coefficient, coefficient de proportionnalité, coordonnées à l'origine, inversement proportionnel, inversement proportionnel au carré, pente, relation linéaire

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LES EXPÉRIENCES ET LES MÉTHODES GRAPHIQUES

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p>	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p>
<p>A1 réaliser des expériences pertinentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> avec l'aide de l'enseignant, réaliser des expériences pertinentes (p. ex. sur le mouvement d'un projectile, la force contre-électromotrice dans un moteur, les circuits, les collisions) <input type="checkbox"/> recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
<p>A2 utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine) <input type="checkbox"/> vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré) <input type="checkbox"/> avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes <input type="checkbox"/> utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

Éléments clés : Les vecteurs

Durée d'enseignement approximative : de 2 à 3 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra représenter graphiquement, additionner et soustraire des grandeurs vectorielles.

Vocabulaire

composante orthogonale, grandeur scalaire, grandeur vectorielle, résultante

Connaissances

- les grandeurs scalaires et les grandeurs vectorielles
- la décomposition d'un vecteur en deux composantes orthogonales
- l'addition de deux vecteurs ou plus
- la soustraction de deux vecteurs

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- représenter graphiquement et sous la forme d'équations la relation entre des grandeurs vectorielles
- résoudre des problèmes en utilisant la représentation graphique d'une relation entre grandeurs vectorielles
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LES VECTEURS

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p>	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p>
<p>B1 faire des opérations sur des vecteurs colinéaires ou coplanaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> identifier des grandeurs scalaires et des grandeurs vectorielles <input type="checkbox"/> décomposer un vecteur en deux composantes orthogonales en faisant appel à une construction géométrique ou à la trigonométrie <input type="checkbox"/> représenter par une équation l'addition de deux grandeurs vectorielles ou plus <input type="checkbox"/> représenter par une équation la soustraction de deux grandeurs vectorielles <input type="checkbox"/> additionner ou soustraire des vecteurs en faisant appel à une construction géométrique ou à la trigonométrie <input type="checkbox"/> déterminer géométriquement la résultante de plusieurs vecteurs

Éléments clés : La cinématique

Durée d'enseignement approximative : de 6 à 8 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra décrire des mouvements (rectilignes ou dans le plan) en se fondant sur les lois de la cinématique.

Vocabulaire

accélération, accélération constante, accélération gravitationnelle, cinématique, composante horizontale de la vitesse, composante horizontale du déplacement, composante verticale du déplacement, composante verticale du vecteur vitesse, déplacement, hauteur maximale, mouvement d'un projectile, portée, temps, vecteur vitesse, vitesse d'un projectile, vitesse finale, vitesse initiale, vitesse moyenne, vitesse relative

Connaissances

- le vecteur vitesse (initial, moyen, final) et ses composantes horizontale et verticale
- la résolution de problèmes de navigation
- le déplacement
- l'accélération gravitationnelle
- l'accélération constante due à la gravitation
- la forme de la trajectoire d'un projectile lancé selon un certain angle de tir par rapport à l'horizontale
- l'indépendance des composantes horizontale et verticale du vecteur vitesse d'un projectile
- le mouvement d'un projectile

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules) pour résoudre une variété de problèmes
- représenter graphiquement une relation entre grandeurs vectorielles
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA CINÉMATIQUE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
C1 appliquer les propriétés des vecteurs à la résolution de problèmes pratiques de navigation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>vitesse relative</i> <input type="checkbox"/> déterminer des vecteurs vitesse, des déplacements et des temps de trajet dans le contexte de problèmes de navigation (p. ex. avion, bateau, nageur)
C2 appliquer les concepts de cinématique à des situations faisant intervenir un mouvement uniformément accéléré	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes de cinématique faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le déplacement - la vitesse initiale - la vitesse finale - la vitesse moyenne - l'accélération - le temps <input type="checkbox"/> décrire la forme de la trajectoire d'un projectile lancé selon un certain angle de tir en faisant abstraction du frottement <input type="checkbox"/> avec l'aide de l'enseignant, réaliser une expérience en vue d'établir l'indépendance des composantes horizontale et verticale du vecteur vitesse d'un projectile en faisant abstraction du frottement <input type="checkbox"/> tirer des conclusions touchant la composante horizontale du vecteur vitesse et la composante verticale du vecteur accélération d'un projectile en faisant abstraction du frottement <input type="checkbox"/> décomposer le vecteur vitesse d'un projectile en ses composantes horizontale et verticale <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes de balistique faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la portée - la hauteur maximale - le temps de vol - le déplacement - le vecteur vitesse - l'accélération gravitationnelle

Éléments clés : La dynamique

Durée d'enseignement approximative : de 8 à 10 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra appliquer les lois de Newton sur le mouvement à des mouvements rectilignes ou dans le plan.

Vocabulaire

coefficient de frottement, composante normale d'une force (force normale), composantes orthogonales, déséquilibre des forces, direction, dynamique, force de frottement, gravitation, intensité (d'une force), intensité du champ gravitationnel, lois de Newton sur le mouvement, parallélogramme des forces concourantes, pesanteur, résultante des forces, vecteur force

Connaissances

- les trois lois de Newton sur le mouvement
- la résultante des forces
- l'intensité du champ gravitationnel
- la force gravitationnelle (le poids)
- la force de frottement
- le coefficient de frottement
- la composante normale d'une force (force normale)
- le vecteur force
- le déséquilibre des forces

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- représenter géométriquement des opérations sur des grandeurs vectorielles et construire des parallélogrammes des forces concourantes
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA DYNAMIQUE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>On s'attend à ce que l'élève puisse :</p>	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
<p>D1 appliquer les lois de Newton sur le mouvement à la résolution de problèmes faisant intervenir l'accélération, l'intensité du champ gravitationnel et le frottement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> énoncer les trois lois de Newton sur le mouvement <input type="checkbox"/> donner des exemples d'application des première et troisième lois de Newton sur le mouvement <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes d'application de la seconde loi de Newton sur le mouvement en vue de déterminer : <ul style="list-style-type: none"> - la résultante des forces - la masse - l'accélération <input type="checkbox"/> définir <i>intensité du champ gravitationnel</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force gravitationnelle (poids) - l'intensité du champ gravitationnel - la masse <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le frottement - le coefficient de frottement - la composante normale d'un vecteur force (force normale)
<p>D2 appliquer les concepts de la dynamique à l'analyse de systèmes de points matériels animés d'un mouvement rectiligne ou dans le plan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> décrire une force en tant que grandeur vectorielle <input type="checkbox"/> décomposer un vecteur force en deux composantes orthogonales <input type="checkbox"/> déterminer l'intensité, la direction et le sens d'une force à partir de ses deux composantes orthogonales <input type="checkbox"/> déterminer la résultante de deux ou plusieurs forces <input type="checkbox"/> tracer des parallélogrammes des forces concourantes <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir un déséquilibre des forces (p. ex. mouvements sur un plan horizontal ou sur un plan incliné, machine d'Atwood)

Éléments clés : Le travail, l'énergie et la puissance

Durée d'enseignement approximative : de 5 à 7 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra établir la relation entre le travail, l'énergie et la puissance et appliquer la loi de la conservation de l'énergie.

Vocabulaire

énergie, énergie cinétique, énergie potentielle gravitationnelle, puissance, rendement, travail

Connaissances

- le travail
- l'énergie
- l'énergie cinétique
- l'énergie potentielle gravitationnelle
- le théorème de l'énergie cinétique
- la loi de la conservation de l'énergie
- la puissance
- le rendement

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LE TRAVAIL, L'ÉNERGIE ET LA PUISSANCE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
E1 établir la relation entre le travail, l'énergie et la puissance	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>travail</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le travail - la force - le déplacement <input type="checkbox"/> déterminer graphiquement le travail produit par l'application sur un corps d'une force constante ou d'une force variant linéairement <input type="checkbox"/> définir <i>énergie</i> <input type="checkbox"/> énoncer la relation entre le travail et l'énergie cinétique ($W_{net} = \Delta E_c$) <input type="checkbox"/> distinguer l'énergie cinétique de l'énergie potentielle gravitationnelle et donner des exemples de chacune <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie cinétique - la masse - l'énergie potentielle gravitationnelle - la hauteur - la vitesse <input type="checkbox"/> énoncer la loi de la conservation de l'énergie et en donner des exemples d'application dans une variété de situations (p. ex. corps en chute libre ou en mouvement sur un plan horizontal, montagnes russes) <input type="checkbox"/> définir <i>puissance</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la puissance - le travail - le temps - le rendement

Éléments clés : La quantité de mouvement

Durée d'enseignement approximative : de 5 à 7 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra ce que sont la quantité de mouvement et l'impulsion et saura appliquer ces concepts à des cas de collisions et d'explosions (faisant intervenir des mobiles animés de mouvements rectiligne ou dans le plan).

Vocabulaire

collision élastique, collision inélastique, collision oblique, impulsion (variation de la quantité de mouvement), quantité de mouvement

Connaissances

- la quantité de mouvement et l'impulsion (variation de la quantité de mouvement)
- la quantité de mouvement d'objets usuels
- la loi de la conservation de la quantité de mouvement
- les collisions obliques
- les collisions élastiques et les collisions inélastiques
- les explosions (produisant un maximum de trois fragments)

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- représenter géométriquement des vecteurs
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p>	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p>
<p>F1 appliquer les concepts de quantité de mouvement et d'impulsion à l'analyse de systèmes de points matériels animés d'un mouvement rectiligne</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>quantité de mouvement</i> et <i>impulsion</i> <input type="checkbox"/> reconnaître que la quantité de mouvement et l'impulsion sont des grandeurs vectorielles <input type="checkbox"/> identifier et comparer les quantités de mouvement d'objets usuels <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la résultante des forces - le temps - l'impulsion - la vitesse - la masse - la quantité de mouvement <input type="checkbox"/> énoncer la loi de la conservation de la quantité de mouvement <input type="checkbox"/> déterminer si une collision est élastique ou inélastique <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes de collision ou d'explosion demandant de déterminer : <ul style="list-style-type: none"> - la masse - la vitesse initiale - la vitesse finale - la quantité de mouvement - l'impulsion
<p>F2 appliquer les concepts de quantité de mouvement et d'impulsion à l'analyse de systèmes de points matériels animés d'un mouvement dans le plan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> étudier la conservation de la quantité de mouvement d'objets en mouvement dans un plan <input type="checkbox"/> donner des exemples de situations faisant intervenir la quantité de mouvement et l'impulsion <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes de collision oblique entre deux objets ou d'explosion d'un objet en un maximum de trois fragments demandant de déterminer : <ul style="list-style-type: none"> - la masse - la quantité de mouvement - la vitesse - l'impulsion

Éléments clés : L'équilibre statique

Durée d'enseignement approximative : de 11 à 13 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra ce qu'est l'équilibre statique.

Vocabulaire

bras de levier, centre d'inertie (centre de masse), couple, équilibre de rotation, équilibre de translation, équilibre statique, moment, point d'appui

Connaissances

- l'équilibre de translation, l'équilibre de rotation et l'équilibre statique
- le point d'appui
- le bras de levier
- le moment d'une force et le couple
- le centre d'inertie et sa situation dans des corps homogènes et de forme régulière

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- représenter géométriquement des opérations sur des grandeurs vectorielles et construire des parallélogrammes des forces concourantes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

L'ÉQUILIBRE STATIQUE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
G1 appliquer les concepts de force, de moment, de couple et d'équilibre à l'analyse de systèmes en équilibre	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>équilibre de translation</i> <input type="checkbox"/> identifier des systèmes en équilibre de translation, en équilibre de rotation ou en équilibre statique <input type="checkbox"/> déterminer la résultante des forces concourantes en un point d'un corps au moyen de parallélogrammes des forces concourantes et des propriétés des vecteurs <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur des objets en équilibre de translation <input type="checkbox"/> définir <i>moment d'une force</i> et identifier des systèmes mettant en jeu un couple de forces <input type="checkbox"/> résoudre, au moyen de parallélogrammes des forces concourantes ou des propriétés des vecteurs, des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - des couples de forces - des forces - des bras de levier <input type="checkbox"/> définir <i>centre d'inertie</i> et le situer dans des corps homogènes et de forme régulière <input type="checkbox"/> définir <i>équilibre de rotation</i> <input type="checkbox"/> calculer la résultante des forces ou des moments des forces exercées sur un corps <input type="checkbox"/> définir <i>équilibre statique</i> <input type="checkbox"/> reconnaître que, dans un état d'équilibre statique, tout point peut être choisi comme point d'appui <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir des systèmes en équilibre statique (p. ex. tremplin, tablette, échelle, peintre se tenant sur un échafaud)

Éléments clés : Le mouvement circulaire

Durée d'enseignement approximative : de 7 à 9 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra ce que sont le mouvement circulaire et la résultante des forces qui s'appliquent à un objet animé d'un mouvement circulaire.

Vocabulaire

accélération centripète, force centripète, fréquence, mouvement circulaire uniforme, période, rayon, vitesse tangentielle

Connaissances

- le mouvement circulaire uniforme
- le rayon (de la trajectoire circulaire)
- la période et la fréquence
- l'accélération centripète
- la force centripète (résultante des forces)
- les forces exercées sur des mobiles animés d'un mouvement circulaire
- la vitesse tangentielle

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- tracer des parallélogrammes des forces concourantes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LE MOUVEMENT CIRCULAIRE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>On s'attend à ce que l'élève puisse :</p>	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
<p>H1 appliquer les concepts liés au mouvement circulaire uniforme à l'analyse de différentes situations</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>mouvement circulaire uniforme</i> <input type="checkbox"/> décrire la vitesse d'un objet animé d'un mouvement circulaire uniforme en tout point de sa trajectoire <input type="checkbox"/> expliquer comment l'accélération peut provoquer un changement de direction sans variation de la vitesse <input type="checkbox"/> définir <i>accélération centripète</i> et <i>force centripète</i> <input type="checkbox"/> analyser les forces auxquelles est soumis un objet animé d'un mouvement circulaire au moyen de parallélogrammes des forces concourantes <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'accélération centripète - la force centripète - la vitesse - le rayon - la période et la fréquence - la masse

Éléments clés : La gravitation

Durée d'enseignement approximative : de 7 à 9 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra l'effet d'un champ gravitationnel non constant sur le travail et l'énergie.

Vocabulaire

distance séparant deux corps, énergie potentielle gravitationnelle, force gravitationnelle, intensité du champ gravitationnel, relation de proportionnalité à l'inverse du carré

Connaissances

- la loi universelle de la gravitation de Newton
- la distance séparant deux corps
- l'intensité du champ gravitationnel
- le travail requis pour déplacer un objet soumis à un champ gravitationnel
- l'énergie potentielle gravitationnelle (nulle à l'infini)
- les satellites placés sur des orbites circulaires
- l'énergie totale d'un satellite

Compétences et attitudes

- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules) pour résoudre une variété de problèmes
- tracer des parallélogrammes des forces concourantes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LA GRAVITATION

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p>	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p>
<p>I1 analyser l'attraction gravitationnelle qu'exercent entre eux deux objets</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> énoncer la loi universelle de la gravitation de Newton <input type="checkbox"/> appliquer la loi universelle de la gravitation de Newton à la résolution de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force - la masse - la distance séparant deux corps <input type="checkbox"/> assimiler l'équation représentant l'intensité du champ gravitationnel d'un corps à une relation de proportionnalité à l'inverse du carré <input type="checkbox"/> montrer, sur un graphique de la force gravitationnelle en fonction de la distance séparant deux corps, l'aire représentant le travail requis pour déplacer un objet dans un champ gravitationnel <input type="checkbox"/> définir <i>énergie potentielle gravitationnelle</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie potentielle gravitationnelle (nulle à l'infini) - la masse - la distance séparant deux corps <input type="checkbox"/> déterminer le travail nécessaire pour modifier la distance séparant deux corps <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur la force gravitationnelle et la force centripète qui s'exercent sur un satellite placé sur une orbite circulaire (p. ex. déterminer la période d'une planète en orbite autour du Soleil) <input type="checkbox"/> calculer l'énergie totale d'un satellite

Éléments clés : L'électrostatique

Durée d'enseignement approximative : de 12 à 13 heures

À la fin de ce cours, l'élève comprendra les principes fondamentaux de l'électrostatique et pourra les appliquer à la résolution de problèmes.

Vocabulaire

champ électrique, charge électrique, charge ponctuelle, différence de potentiel électrique, électrostatique, énergie potentielle électrique, force électrique, ligne de champ électrique, polarité, potentiel électrique, tension (voltage), tube à rayons cathodiques

Connaissances

- la loi de Coulomb
- les champs électriques
- les lignes de champ électrique
- l'énergie potentielle électrique
- le potentiel électrique
- la différence de potentiel électrique (tension)
- le tube à rayons cathodiques

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- tracer des spectres électriques
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- représenter géométriquement des opérations sur des grandeurs vectorielles et construire des parallélogrammes des forces concourantes
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

L'ÉLECTROSTATIQUE

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>On s'attend à ce que l'élève puisse :</p>	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
<p>J1 appliquer la loi de Coulomb à l'analyse de forces électriques</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> énoncer la loi de Coulomb <input type="checkbox"/> appliquer la loi de Coulomb à la résolution de problèmes portant sur deux charges ponctuelles et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force électrique - des charges - la distance entre les charges ponctuelles <input type="checkbox"/> déterminer la force électrique exercée par deux charges ponctuelles sur une troisième charge ponctuelle
<p>J2 étudier des champs électriques et en analyser les effets sur des particules chargées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>champ électrique</i> <input type="checkbox"/> décrire et tracer des lignes de champs électriques simples créés par : <ul style="list-style-type: none"> - une charge ponctuelle - deux charges ponctuelles - des plaques parallèles <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur les propriétés électriques d'un point situé au voisinage d'une ou de deux charges ponctuelles et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le champ électrique - la charge - la distance <input type="checkbox"/> comprendre la relation existant entre la force électrique, le champ électrique et la charge <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur une charge ponctuelle située dans un champ électrique et faisant intervenir la relation existant entre : <ul style="list-style-type: none"> - la force électrique - la charge - le champ électrique
<p>J3 calculer l'énergie potentielle électrique et des variations de cette énergie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>énergie potentielle électrique</i> et <i>variation de l'énergie potentielle électrique</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur deux charges ponctuelles fixes et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie potentielle électrique - les charges - la distance séparant les charges <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur deux charges ponctuelles dont l'une est mobile et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la variation de l'énergie potentielle électrique - la distance séparant les charges ponctuelles (initiale et finale) - les charges

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>J4 appliquer le concept de potentiel électrique à l'analyse de situations faisant intervenir des charges ponctuelles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ définir <i>potentiel électrique</i> et <i>différence de potentiel électrique (tension)</i> ❑ résoudre des problèmes portant sur un point situé au voisinage d'une ou de deux charges ponctuelles et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le potentiel électrique avec la référence prise à l'infini - la charge - la distance ❑ résoudre des problèmes portant sur deux points situés au voisinage d'une ou de deux charges ponctuelles et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la différence de potentiel électrique - la (les) charge(s) - la distance
<p>J5 appliquer les principes de l'électrostatique à la résolution de problèmes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ admettre que l'énergie potentielle électrique est le produit de la charge par le potentiel électrique ❑ appliquer la loi de la conservation de l'énergie à la résolution de problèmes portant sur une charge ponctuelle soumise à un champ électrique et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la vitesse - la masse - la charge - la distance - le travail - le champ électrique - la différence de potentiel électrique ❑ résoudre des problèmes portant sur une charge soumise à un champ électrique uniforme (p. ex. entre deux plaques parallèles) et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la différence de potentiel électrique - l'énergie potentielle électrique - le champ électrique - la distance ❑ expliquer (qualitativement) le fonctionnement d'un tube à rayons cathodiques (TRC)

Éléments clés : Les circuits électriques

Durée d'enseignement approximative : de 12 à 14 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra appliquer les lois de Kirchhoff à des circuits en courant continu simples.

Vocabulaire

ampèremètre, force électromotrice (f. é. m.), intensité du courant, puissance (électrique), résistance, résistance interne, sens conventionnel du courant, tension aux bornes, voltmètre

Connaissances

- l'intensité du courant
- la tension (différence de potentiel électrique)
- la loi d'Ohm
- les circuits en série et en parallèle
- les plans de circuits
- le montage d'ampèremètres et de voltmètres dans un circuit
- la résistance équivalente
- les lois de Kirchhoff
- la force électromotrice
- la tension aux bornes
- le rendement d'appareils électriques

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules) pour résoudre une variété de problèmes
- tracer des plans de circuits et les interpréter
- réaliser des montages électriques à partir de plans de circuits
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
K1 appliquer la loi d'Ohm et les lois de Kirchhoff à des circuits en courant continu	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>sens conventionnel du courant</i> et indiquer le sens du flux d'électrons dans un conducteur <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'intensité du courant - le temps - la charge <input type="checkbox"/> définir <i>résistance</i> (selon la loi d'Ohm) <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la tension (différence de potentiel électrique) - le courant - la résistance <input type="checkbox"/> calculer la résistance équivalente de résistances montées dans un circuit en parallèle, en série ou mixte <input type="checkbox"/> énoncer les lois de Kirchhoff et les appliquer à des circuits alimentés par une différence de potentiel électrique <input type="checkbox"/> tracer des plans de circuits et les interpréter <input type="checkbox"/> réaliser des montages électriques à partir de plans de circuits <input type="checkbox"/> monter correctement un ampèremètre et un voltmètre dans un circuit électrique et montrer comment les utiliser <input type="checkbox"/> définir <i>force électromotrice (f. é. m.), tension aux bornes et résistance interne</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la tension aux bornes - la force électromotrice (f. é. m.) - la résistance interne - l'intensité du courant - la tension
K2 relier le rendement à la puissance, à la tension, au courant et à la résistance	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> définir <i>puissance (électrique)</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la puissance - la tension - l'intensité du courant - la résistance <input type="checkbox"/> définir <i>rendement</i> <input type="checkbox"/> résoudre une variété de problèmes faisant intervenir le rendement d'appareils électriques <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi l'énergie électrique est transportée par des lignes à haute tension mais d'intensité réduite

Éléments clés : L'électromagnétisme

Durée d'enseignement approximative : de 15 à 17 heures

À la fin de ce cours, l'élève pourra faire des liens entre l'électricité et le magnétisme et décrire des applications de l'électromagnétisme.

Vocabulaire

courant alternatif (CA), courant continu (CC), électromagnétisme, flux magnétique, force contre-électromotrice (f. c. é. m.), force magnétique, induction électromagnétique, ligne de champ magnétique, pôle magnétique, solénoïde, spire, tour, transformateur

Connaissances

- les pôles magnétiques
- les lignes de champ magnétique
- la force magnétique
- l'effet d'un champ magnétique sur le mouvement de particules chargées (p. ex. un courant électrique)
- les solénoïdes
- l'induction électromagnétique
- le flux magnétique
- les variations du flux magnétique
- la loi de Lenz
- la loi de Faraday
- les génératrices à courant continu
- la force contre-électromotrice (appliquée aux moteurs)
- le transformateur idéal

Compétences et attitudes

- réaliser des expériences pertinentes
- recueillir et classer méthodiquement des résultats expérimentaux
- utiliser des méthodes graphiques pour analyser des résultats expérimentaux
- tracer des graphiques et les interpréter (p. ex. déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine)
- vérifier des relations entre des variables (p. ex. directement proportionnel, inversement proportionnel, directement proportionnel au carré, inversement proportionnel au carré)
- avoir recours à des modèles mathématiques (p. ex. formules, schémas, graphiques) pour résoudre une variété de problèmes
- tracer des lignes de champs magnétiques et les interpréter
- utiliser les règles de la main droite pour déterminer la direction et le sens de champs et de forces
- utiliser les unités et les préfixes appropriés du système international d'unités (SI)

L'ÉLECTROMAGNÉTISME

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>On s'attend à ce que l'élève puisse :</p>	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
<p>L1 étudier les champs magnétiques et leur action sur le mouvement de particules chargées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> énoncer les règles permettant d'expliquer l'interaction des pôles magnétiques <input type="checkbox"/> décrire et illustrer la direction et le sens des lignes du champ magnétique produit par un aimant permanent <input type="checkbox"/> utiliser la première règle de la main droite pour déterminer l'orientation et le sens du champ magnétique produit par un courant électrique circulant dans un fil rectiligne ou dans un solénoïde <input type="checkbox"/> déterminer la direction et le sens de la force magnétique exercée sur un fil rectiligne parcouru par un courant électrique ou sur une particule chargée se déplaçant dans un champ magnétique <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur un fil parcouru par un courant et soumis à un champ magnétique et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force magnétique - l'intensité du courant - la longueur du conducteur soumise au champ - le champ magnétique <input type="checkbox"/> décrire le mouvement d'une particule chargée pénétrant dans un champ magnétique perpendiculaire à sa trajectoire (p. ex. cercle ou arc de cercle) <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur le mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la force magnétique - la charge - la vitesse - le champ magnétique - la force centripète - la masse - le rayon <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur les solénoïdes et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'intensité du courant - le champ magnétique (au centre du solénoïde) - le nombre de spires par mètre du solénoïde <input type="checkbox"/> expliquer qualitativement le fonctionnement d'un tube à rayons cathodiques en s'appuyant sur les principes de l'électromagnétisme

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
L2 analyser le phénomène d'induction électromagnétique	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur le mouvement d'un conducteur soumis à un déplacement perpendiculaire à un champ magnétique uniforme et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'intensité de la force électromotrice induite (f. é. m.) dans le conducteur - la vitesse du conducteur - l'intensité du champ magnétique - la longueur du conducteur <input type="checkbox"/> définir <i>flux magnétique</i> <input type="checkbox"/> calculer l'intensité du flux magnétique traversant une boucle ou une bobine placée dans un plan parallèle ou perpendiculaire à un champ magnétique <input type="checkbox"/> identifier, à partir de schémas appropriés, des situations où une force électromotrice induite est créée dans une bobine <input type="checkbox"/> appliquer la loi de Faraday à la résolution de problèmes faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - le temps - la variation du flux - la f. é. m. induite - le nombre de spires <input type="checkbox"/> déterminer, en se fondant sur la loi de Lenz, le sens du courant induit dans une boucle ou une bobine placée perpendiculairement au champ magnétique <input type="checkbox"/> expliquer qualitativement le rôle que joue l'induction dans la production, par une génératrice en courant continu, d'un courant électrique <input type="checkbox"/> définir <i>force contre-électromotrice (f. c. é. m.)</i> <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur les moteurs en courant continu et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'intensité du courant - la force contre-électromotrice - la résistance de l'induit - la tension aux bornes du moteur <input type="checkbox"/> donner des exemples de fluctuations de l'intensité du courant liées à la force contre-électromotrice (p. ex. surchauffe d'un moteur en courant continu) <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes portant sur un transformateur idéal et faisant intervenir : <ul style="list-style-type: none"> - la tension au primaire - la tension au secondaire - le nombre de spires au primaire - le nombre de spires au secondaire - l'intensité du courant dans le primaire - l'intensité du courant dans le secondaire - des transformateurs élévateurs ou abaisseurs (de tension) <input type="checkbox"/> donner des exemples de l'utilisation domestique, commerciale et industrielle des transformateurs



RESSOURCES D'APPRENTISSAGE

Physique 11 et 12

Cette section fournit des renseignements généraux sur les ressources d'apprentissage, ainsi que l'hyperlien vers le site des collections par classe des programmes d'études; ce site contient les titres, les descriptions et l'information nécessaire pour commander les ressources recommandées des collections par classe du programme d'études de Physique 11 et 12.

En quoi consistent les ressources d'apprentissage recommandées?

Les ressources d'apprentissage recommandées sont des ressources qui, après avoir été soumises à un processus d'évaluation par des enseignants-évaluateurs, portent désormais le titre de ressource recommandée pour la province à la suite d'un arrêté ministériel. On compte parmi ces ressources du matériel imprimé, des vidéos, des logiciels et des CD-ROM, des jeux et du matériel de manipulation, et d'autres documents multimédias. En général, ces ressources peuvent être utilisées par les élèves, mais elles peuvent aussi comprendre des renseignements destinés principalement aux enseignants.

L'information concernant les ressources recommandées est organisée sous forme de collection par classe. Une collection par classe peut être considérée comme un « ensemble de départ » de ressources de base permettant de présenter le programme d'études. Dans bien des cas, la collection par classe comporte un choix de plus d'une ressource pour appuyer les composantes du programme; les enseignants peuvent ainsi choisir les ressources répondant le mieux à différents styles d'enseignement ou d'apprentissage. Les enseignants peuvent aussi compléter la collection par classe par des ressources approuvées localement.

Comment les enseignants peuvent-ils s'y prendre pour choisir les ressources d'apprentissage qui répondent aux besoins de leur enseignement?

Les enseignants doivent utiliser :

- les ressources d'apprentissage recommandées pour la province
- OU
- les ressources soumises à un processus d'évaluation local et approuvées par le district scolaire.

Avant de choisir et d'acheter de nouvelles ressources d'apprentissage, il faut dresser un inventaire des ressources déjà disponibles en consultation avec les centres de ressources de l'école et du district. Le Ministère travaille aussi de concert avec les districts scolaires afin de négocier un accès économique à diverses ressources d'apprentissage.

Quels sont les critères utilisés pour évaluer les ressources d'apprentissage?

Le ministère de l'Éducation facilite l'évaluation de ressources d'apprentissage qui appuient les programmes d'études de la Colombie-Britannique et qui seront utilisées par les enseignants ou les élèves pour les besoins de l'enseignement et de l'évaluation. Les critères d'évaluation utilisés sont centrés sur le contenu, la conception pédagogique, la conception technique et les considérations sociales.

La publication suivante du Ministère comporte d'autres renseignements sur l'examen et la sélection des ressources d'apprentissage : *Guide pour l'évaluation, la sélection et la gestion des ressources d'apprentissage* (révisé en 2002), qui se trouve à l'URL suivant :
http://www.bced.gov.bc.ca/irp/resdocs/f_esmguide.pdf

Quel est le financement offert pour l'achat de ressources d'apprentissage?

Au moment du processus de sélection, les enseignants doivent connaître les politiques et procédures de l'école et du district relatives au financement des ressources d'apprentissage afin de savoir combien d'argent ils peuvent dépenser. Des sommes sont allouées aux districts scolaires pour répondre à différents besoins, dont l'achat de ressources d'apprentissage. La sélection des ressources d'apprentissage doit être considérée comme un processus permanent exigeant une détermination des besoins ainsi qu'une planification à long terme qui permet de répondre aux priorités locales et aux objectifs individuels.

Quels types de ressources trouve-t-on dans une collection par classe?

Le tableau de la collection par classe dresse la liste des ressources d'apprentissage recommandées par support médiatique tout en établissant les liens avec les composantes et les sous-composantes du programme. Une bibliographie annotée est présentée à la suite du tableau. Avant de passer une commande, les enseignants doivent vérifier auprès des fournisseurs si les renseignements sont complets et mis à jour. La plupart des fournisseurs ont des sites Web faciles à consulter.

Collections par classe

Les collections par classe des cours de Physique 11 et 12 énumèrent les ressources d'apprentissage recommandées pour ces cours. Le Ministère met régulièrement à jour les collections par classe, à mesure que de nouvelles ressources sont élaborées et évaluées.

Pour la mise à jour la plus récente des collections par classe de Physique 11 et 12, veuillez consulter l'URL suivant : http://www.bced.gov.bc.ca/irp_ressources/lr/ressource/f_gradcoll.htm