

PHYSIQUE

5^e secondaire

Cinématique et quantité de mouvement

PHY-5042-2

DÉFINITION DU DOMAINE D'EXAMEN

MAI 1999

Québec 

PHYSIQUE

5^e secondaire

Cinématique et quantité de mouvement

PHY-5042-2

DÉFINITION DU DOMAINE D'EXAMEN

MAI 1999

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1999 — 99-0339

ISBN 2-550-34542-8

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 1999

1 Présentation

La présente définition du domaine d'examen a été rédigée aux fins de l'évaluation sommative. On y décrit et organise les éléments essentiels et représentatifs du programme d'études et, plus particulièrement, du cours *Cinématique et quantité de mouvement*. Elle est fondée sur le programme d'études, mais ne peut, en aucun cas, le remplacer. Son rôle est d'assurer la correspondance entre le programme et les épreuves nécessaires à l'évaluation sommative.

Les sections de la présente définition du domaine d'examen sont semblables à celles des définitions du domaine d'examen des autres cours. Leur contenu, cependant, est particulier au cours *Cinématique et quantité de mouvement*.

La définition du domaine d'examen sert à préparer des épreuves valides d'une version à une autre, d'une année à une autre, ou encore d'un organisme scolaire à un autre en tenant compte du partage des responsabilités entre le ministère de l'Éducation et les organismes scolaires.

2 Conséquences des orientations du programme en évaluation sommative

Orientations

Le programme a pour objet d'assurer aux élèves un apprentissage rigoureux de la démarche scientifique. Cet apprentissage porte simultanément sur la compréhension des concepts fondamentaux de la physique et sur l'acquisition ou le perfectionnement des habiletés relatives à la démarche expérimentale.

Le programme cherche à faire acquérir aux élèves une compréhension des phénomènes qui va au delà de la simple application de formules dans des problèmes mathématiques.

Le programme présente les connaissances scientifiques dans une perspective historique, technologique et sociale.

Le programme fait une place importante à l'approche expérimentale et exige que les élèves fassent des expériences.

En vue de l'acquisition ou du perfectionnement des habiletés relatives à la démarche expérimentale, le cours *Cinématique et quantité de mouvement* met l'accent sur la pratique des différents aspects de la démarche expérimentale.

Conséquences

L'évaluation devra vérifier la connaissance et la compréhension qu'ont les élèves des concepts fondamentaux de la physique ainsi que leur apprentissage de la démarche expérimentale.

Dans l'évaluation, on utilisera des situations de résolution de problèmes qui permettent de vérifier si les élèves comprennent les phénomènes qui leur sont proposés. Cette évaluation ne sera pas centrée uniquement sur les calculs et leurs résultats.

L'évaluation devra aussi porter sur la relation entre le contenu notionnel et la perspective histoire-technologie-société (H-T-S).

Une partie importante de l'évaluation devra être consacrée à la démarche expérimentale. Outre les items qui serviront à mesurer les objectifs de la démarche expérimentale, les items qui vérifieront la compréhension du contenu notionnel pourront se référer à des situations expérimentales.

Pour le cours *Cinématique et quantité de mouvement*, l'évaluation de la démarche expérimentale portera plus particulièrement sur la compréhension des consignes d'un protocole expérimental et sur l'analyse de données expérimentales, en tenant compte de l'erreur et de l'incertitude expérimentales.

3 Contenu du cours aux fins de l'évaluation sommative

Notions

- Contenu notionnel
 - Perception du mouvement ou de l'immobilité.
 - Trajectoire, déplacement, distance parcourue et positions successives d'un mobile dans un plan cartésien.
 - Mesure de la vitesse d'un mobile.
 - Allure des courbes « position-temps », « vitesse-temps » et « accélération-temps » :
 - mouvement rectiligne uniforme;
 - mouvement rectiligne uniformément accéléré.
 - Équations d'un mouvement :
 - mouvement rectiligne uniforme;
 - mouvement rectiligne uniformément accéléré.
 - Mouvement d'un projectile.
 - Quantité de mouvement :
 - définition;
 - unités de mesure;
 - principe de conservation.
 - Résolution de problèmes :
 - déplacement et distance parcourue par un mobile;
 - mouvement rectiligne uniforme;
 - mouvement rectiligne uniformément accéléré;
 - mouvement d'un projectile lancé obliquement;
 - quantité de mouvement.
- Perspective histoire-technologie-société (H-T-S)
 - Liens entre l'histoire de la cinématique et les progrès faits en physique :
 - domaines couverts par la mécanique;
 - mesure de la vitesse de la lumière;
 - découvertes en cinématique.
 - Utilisation des principes de la cinématique et de la quantité de mouvement dans des situations pratiques :
 - projectiles;
 - conservation de la quantité de mouvement.

Cinématique et quantité de mouvement

Définition du domaine d'examen

- Changements sociaux :
 - perception de l'Univers;
 - développement des moyens de transport rapide.

- Démarche expérimentale
 - Critique de protocoles d'expérience.

 - Traitement et analyse de données expérimentales :
 - construction de graphiques;
 - interprétation de graphiques;
 - sources d'erreur expérimentale.

Habilités

- **Comprendre** : Utiliser des connaissances acquises pour en déduire des éléments d'information.

- **Analyser** : Examiner les composantes d'une réalité afin d'en faire ressortir les relations et les rapports.

4 Tableau de pondération

Notions	Contenu notionnel	Perspective H-T-S	Démarche expérimentale
Habilités	55 %	15 %	30 %
<p>Comprendre 35 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perception du mouvement ou de l'immobilité (4 %) - Trajectoire, déplacement, distance parcourue et positions successives d'un mobile (4 %) - Mesure de la vitesse d'un mobile (4 %) - Mouvement d'un projectile (4 %) - Quantité de mouvement (4 %) <p>(1) 20 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liens entre l'histoire de la cinématique et les progrès faits en physique (5 %) . domaines couverts par la mécanique . mesure de la vitesse de la lumière . découvertes en cinématique - Utilisation des principes de la cinématique et de la quantité de mouvement dans des situations pratiques (5 %) . projectiles . développement des moyens de transport rapide - Changements sociaux et conséquences environnementales (5 %) . perception de l'Univers . développement des moyens de transport rapide <p>(3) 15 %</p>	
<p>Analyser 65 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Allure des courbes (5 %) - Équations d'un mouvement (5 %) - Résolution de problèmes . déplacement et distance parcourue (5 %) . mouvement rectiligne uniforme (5 %) . mouvement rectiligne uniformément accéléré (5 %) . mouvement d'un projectile (5 %) . quantité de mouvement (5 %) <p>(2) 35 %</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Critique de protocoles d'expériences (10 %) - Traitement et analyse de données expérimentales (20 %) <p>(4) 30 %</p>

5 Comportements observables

Dimension 1

- Choisir, parmi une série d'énoncés relatifs à des cas concrets de mouvement, ceux qui illustrent correctement que la perception du mouvement ou de l'immobilité dépend du point de vue de l'observateur et ceux qui associent avec justesse le rôle des sens dans la perception du mouvement. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (4 %)
- Choisir, parmi une série de schémas ou d'énoncés relatifs au mouvement d'un mobile dans un plan ou aux positions successives d'un mobile dans un plan cartésien, ceux qui sont erronés ou incomplets et les corriger de façon à les rendre valides. (4 %)
- Proposer, pour un cas concret de déplacement d'un mobile, une méthode permettant de mesurer la vitesse de ce mobile. (4 %)
- Associer des cas concrets où des projectiles sont lancés horizontalement à des graphiques ou à des énoncés relatifs au mouvement de ces projectiles. (4 %)
- Choisir, parmi une série d'énoncés relatifs à un ou à plusieurs cas concrets où la quantité de mouvement est en jeu, ceux où l'on explique correctement la quantité de mouvement ou le principe de sa conservation. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (4 %)

Dimension 2

- Étant donné des courbes « position-temps », « vitesse-temps » et « accélération-temps », distinguer les mouvements rectilignes uniformes des mouvements rectilignes uniformément accélérés et associer, à chacune des courbes, des énoncés où l'on décrit des cas concrets de ces mouvements. (5 %)
 - Associer des cas concrets de mouvement rectiligne uniforme et de mouvement rectiligne uniformément accéléré aux équations de ces mouvements. Les données sont fournies sous forme de graphiques ou de tableaux de données expérimentales. Justifier sa réponse. (5 %)
 - Déterminer, en utilisant l'addition de vecteurs, le déplacement et la distance parcourue par un mobile. (5 %)
- Résoudre des problèmes portant sur le mouvement rectiligne uniforme. Tenir compte de l'utilisation adéquate des unités de mesure, de la convention de signes établie et, s'il y a lieu, utiliser l'addition de vecteurs. (5 %)
- Résoudre des problèmes portant sur le mouvement rectiligne uniformément accéléré. Tenir compte de l'utilisation adéquate des unités de mesure, de la convention de signes établie et, s'il y a lieu, utiliser l'addition de vecteurs. (5 %)

Résoudre des problèmes relatifs à des projectiles lancés obliquement. Tenir compte de l'utilisation adéquate des unités de mesure, de la convention de signes établie et, s'il y a lieu, utiliser l'addition de vecteurs. (5 %)

Résoudre des problèmes portant sur l'étude expérimentale de la quantité de mouvement dans un système à une dimension. (5 %)

Dimension 3

- Expliquer des liens existant entre l'histoire de la cinématique et les progrès faits en physique. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)
- Expliquer l'utilisation qui est faite des principes de la cinématique et de la quantité de mouvement dans un cas pratique. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)
- Décrire brièvement la situation qui existait avant qu'un événement donné contribue au développement de la mécanique et préciser les nouvelles possibilités amenées par ce développement. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)

Dimension 4

- Critiquer un ou des protocoles d'expériences. Utiliser les critères suivants : la pertinence du choix des variables, la clarté des consignes de manipulation, leurs rapports avec le problème de départ, etc. (10 %)
- Étant donné les résultats d'une ou de plusieurs expériences, construire et interpréter les graphiques correspondants et analyser l'ensemble des données expérimentales en tenant compte des sources d'erreur expérimentale. (20 %)

6 Justification des choix

En conformité avec les objectifs du programme *Physique, 5^e secondaire*, on souhaite faire acquérir aux élèves des connaissances théoriques en physique tout en tenant compte des aspects historique, technologique et social; on veut également favoriser l'acquisition ou le perfectionnement des habiletés propres à la démarche expérimentale. L'évaluation sommative devra refléter cette intention.

Pour déterminer l'importance relative des dimensions ayant trait à la démarche expérimentale, deux éléments ont été retenus : la progression dans l'acquisition ou le perfectionnement des habiletés propres à la démarche expérimentale et l'importance relative accordée à la démarche expérimentale dans l'évaluation au secteur des jeunes. Pour l'ensemble des trois cours, cette importance relative a été fixée à 25 p. 100, comme au secteur des jeunes. Toutefois cette importance n'est pas identique d'un cours à un autre; pour le cours *Cinématique et quantité de mouvement*, elle est de 30 p. 100.

Dans chacun des trois cours du programme, on a accordé une importance relative de 15 p. 100 aux dimensions ayant trait à la perspective histoire-technologie-société.

L'importance relative accordée aux dimensions touchant le contenu notionnel découle des deux décisions précédentes. Elle est de 55 p. 100 dans le présent cours.

L'importance relative accordée à chacune des habiletés attendues de l'élève découle du classement par habileté des comportements observables. Dans le cours *Cinématique et quantité de mouvement*, cette importance relative est de :

35 p. 100 pour l'habileté *Comprendre*;

65 p. 100 pour l'habileté *Analyser*.

7 Spécification de l'épreuve

A. Type d'épreuve

On fera passer, à la fin du cours, l'épreuve prévue pour l'évaluation sommative. Elle comporte deux parties :

- L'une des parties est une épreuve écrite; elle porte sur les dimensions 1 à 3 inclusivement et compte pour 70 p. 100 de la note finale. On y trouve des items à réponse choisie, à réponse courte ou à développement.
- L'autre partie est aussi une épreuve écrite; elle sert à évaluer la dimension 4 et compte pour 30 p. 100 de la note finale. On y trouve des items à réponse courte et des items à développement.

Tous les comportements observables de toutes les dimensions doivent être mesurés.

B. Caractéristiques de l'épreuve

La partie de l'épreuve qui porte sur les dimensions 1 à 3 se déroule en une seule séance d'une durée maximale de 120 minutes. L'utilisation de la calculatrice est permise. Un formulaire ainsi que les éléments d'information mentionnés à la dimension 3 doivent être fournis à l'élève. On trouvera, en annexe, un exemple de formulaire.

La partie de l'épreuve qui porte sur la dimension 4 se déroule en une seule séance d'une durée maximale de 90 minutes. L'information appropriée doit faire partie intégrante de chaque item ou groupe d'items s'y rapportant.

C. Exigence de réussite

La note de passage est fixée à 60 sur 100 pour l'ensemble de l'épreuve.

Formulaire

Formules	Liste des symboles
$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$	Δs distance parcourue
$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$	Δt variation de temps
$\Delta \vec{s} = \vec{v}_i \Delta t + \frac{1}{2} \vec{a} \Delta t^2$	Δv variation de vitesse
$\vec{v}_f = \vec{v}_i + \vec{a} \Delta t$	a accélération
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta s$	m masse
$\vec{p} = m\vec{v}$	p quantité de mouvement
$\sinus = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}}$	t temps
$\cosinus = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$	v vitesse
	v_f vitesse finale
	v_i vitesse initiale
	v_m vitesse moyenne
	\rightarrow symbole d'une quantité vectorielle

Constantes

c vitesse de la lumière dans le vide $3,00 \times 10^8$ m/s

g accélération gravitationnelle terrestre $9,8$ m/s²

