Définition du domaine d'examen

PHY-5041-2

Physique 5e secondaire

Optique

Décroche tes rêves

Québec

Définition du domaine d'examen

PHY-5041-2

Physique 5e secondaire

Optique

Formation professionnelle et technique
et formation continue

Direction de la formation générale
des adultes

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 2004 — 03-00905

ISBN 2-550-41884-0

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2004
CE DOCUMENT REMPLACE LE DOCUMENT 38-3990 PUBLIÉ EN MAI 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 *Optique*. 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 *Optique*.

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	Conséquences
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.	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.
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.	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.
Le programme présente les connaissances scientifiques dans une perspective historique, technologique et sociale.	L'évaluation devra aussi porter sur la relation entre le contenu notionnel et la perspective histoire-technologie-société (H-T-S).
Le programme fait une place importante à l'approche expérimentale et exige que les élèves fassent des expériences.	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.
En vue de l'acquisition ou du perfectionnement des habiletés relatives à la démarche expérimentale, le cours *Optique* met l'accent sur la familiarisation de l'élève avec les différents aspects de la démarche expérimentale.	Pour le cours *Optique*, l'évaluation de la démarche expérimentale portera plus particulièrement sur l'identification des paramètres et des variables, sur la construction de tableaux de résultats et sur la manipulation du matériel de laboratoire.

3 Contenu du cours aux fins de l'évaluation sommative

Notions

- **Contenu notionnel**

  – Phénomènes d'ombre et de pénombre :
    - illustration;
    - intensité de la lumière;
    - interprétation.

  – Phénomène de réflexion :
    - schéma;
    - réflexion diffuse ou spéculaire;
    - lois.

  – Phénomène de réfraction :
    - schéma;
    - interprétation;
    - lois.

  – Réflexion totale interne :
    - angle critique relatif à deux milieux;
    - description.

  – Vergence :
    - lentilles;
    - systèmes de lentilles.

  – Parcours des rayons lumineux dans l'œil :
    - schéma;
    - vision normale;
    - anomalies de l'œil;
    - correctifs appropriés.

  – Lumière, miroirs courbes et lentilles :
    - production de la lumière;
    - modèles corpusculaire et ondulatoire de la lumière;
    - perception de la couleur de la lumière et des objets;
    - caractéristiques et utilisation des miroirs courbes;
    - caractéristiques des lentilles.

  – Parcours de rayons lumineux dans un prisme et décomposition de la lumière blanche.

– Spectre électromagnétique.

– Tracé des rayons principaux :
  - miroirs courbes;
  - lentilles.

– Résolution de problèmes :
  - réflexion par des miroirs plans;
  - miroirs courbes;
  - indice de réfraction;
  - lentilles.

- **Perspective histoire-technologie-société (H-T-S)**

  – Liens entre l'histoire de l'optique et les progrès faits en science ou en matière de technologie :
    - interprétation du phénomène de la vision;
    - développement historique des instruments d'optique;
    - évolution des connaissances relatives à la nature de la lumière.

  – Applications techniques de l'optique :
    - miroirs plans;
    - télescope de type Newton;
    - miroirs courbes;
    - réflexion totale interne;
    - lentilles;
    - ondes non visibles.

  – Changements sociaux :
    - lumière artificielle;
    - miroirs courbes;
    - fibres optiques;
    - instruments d'optique.

- **Démarche expérimentale**

  – Traitement de données expérimentales :
    - identification des paramètres mesurés, des paramètres constants, de la variable indépendante et de la variable dépendante;
    - construction de tableaux de résultats.

  – Manipulation du matériel de laboratoire.

Habiletés

- **Connaître :** Décrire ou reconnaître les manifestations ou les composantes d'une réalité scientifique ou technique.

- **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 / Habiletés	Contenu notionnel 70 %	Perspective H-T-S 15 %	Démarche expérimentale 15 %
Connaître 7 %	Lumière, miroirs courbes et lentilles (7 %) - production de la lumière - modèle corpusculaire et ondulatoire - perception de la couleur - caractéristiques et utilisation des miroirs courbes - caractéristiques de lentilles **(1) 7 %**		
Comprendre 43 %	Phénomène de réflexion (4 %) Phénomène de réfraction (4 %) Parcours des rayons lumineux dans l'œil (4 %) Parcours des rayons lumineux dans un prisme et décomposition de la lumière blanche (4 %) Spectre électromagnétique (4 %) Tracé des rayons principaux - miroirs courbes (4 %) - lentilles (4 %) **(2) 28 %**	Liens entre l'histoire de l'optique et les progrès faits en science ou en technologie (5 %) - phénomène de la vision - instruments d'optique - nature de la lumière Applications techniques de l'optique (5 %) - miroirs plans - télescope de type Newton - miroirs courbes - réflexion totale interne - lentilles - ondes non visibles Changements sociaux (5 %) - lumière artificielle - miroirs courbes - fibres optiques - instruments d'optique **(4) 15 %**	
Analyser 50 %	Phénomènes d'ombre et de pénombre (5 %) Réflexion totale interne (5 %) Vergence (5 %) Résolution de problèmes - miroirs plans (5 %) - miroirs courbes (5 %) - indice de réfraction (5 %) - lentilles (5 %) **(3) 35 %**		Traitement de données expérimentales (7 %) - identification des paramètres et des variables - construction de tableaux de résultats Manipulation du matériel de laboratoire (8 %) **(5) 15 %**

5 Comportements observables

Dimension 1

– Choisir, parmi une série d'énoncés, ceux qui décrivent ou expliquent correctement la production de la lumière, les modèles corpusculaire ou ondulatoire de la lumière, la perception de la couleur de la lumière et des objets, les caractéristiques et les utilisations des miroirs courbes ou les caractéristiques des lentilles. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (7 %)

Dimension 2

– Choisir, parmi une série de schémas ou d'énoncés relatifs aux lois de la réflexion, ceux qui illustrent ou décrivent correctement les lois de la réflexion. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (4 %)

– Choisir, parmi des schémas ou des énoncés, ceux qui illustrent ou expliquent correctement le phénomène de la réfraction. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (4 %)

– Étant donné un énoncé ou un schéma relatif à une anomalie de la vision, proposer un correctif approprié. Justifier sa réponse en utilisant, au besoin, le tracé de rayons. (4 %)

– Pour un prisme donné, calculer l'angle de sortie d'un rayon lumineux d'une couleur donnée ou déterminer l'emplacement relatif de ce rayon par rapport à un ou à plusieurs rayons de couleurs différentes. Un schéma illustrant la situation est fourni. (4 %)

– Choisir, parmi une série d'énoncés, ceux qui classent correctement selon leur énergie, leur fréquence ou leur longueur d'onde, des groupes d'ondes du spectre électromagnétique. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. Un schéma du spectre électromagnétique qui ne contient aucune valeur numérique peut être fourni. (4 %)

– Tracé des rayons principaux :

  Déterminer, à l'aide du tracé des rayons principaux, les caractéristiques ou la position de l'image, de l'objet ou du miroir, dans un exemple d'utilisation d'un miroir concave ou convexe. (4 %)

  Déterminer, à l'aide du tracé des rayons principaux, les caractéristiques ou la position de l'image, de l'objet ou de la lentille, dans un exemple d'utilisation d'une lentille concave ou convexe. (4 %)

Dimension 3

– Interpréter une situation d'ombre et de pénombre illustrée par un schéma et prévoir les effets d'une ou de certaines des modifications suivantes : un déplacement de la source, de l'écran ou de l'objet, un changement des caractéristiques de la source ou de la taille de l'objet. Justifier sa réponse en utilisant au besoin le tracé des rayons ou le modèle corpusculaire de la matière. (5 %)

– Pour un cas concret de réfraction, dire s'il y a ou non réflexion totale interne. Justifier sa réponse. (5 %)

– Proposer une combinaison d'au moins trois lentilles, choisies parmi un groupe de lentilles dont on connaît les vergences ou les distances focales, qui permet d'obtenir un système de lentilles de vergence ou de distance focale donnée. (5 %)

– Résolution de problèmes :

  Résoudre un problème de réflexion de la lumière par des miroirs plans (boîtes-mystères, champ de vision, etc.) en utilisant, au besoin, le tracé des rayons. (5 %)

  Déterminer, à l'aide de calculs algébriques, les caractéristiques ou la position de l'image, de l'objet ou du miroir, dans un exemple d'utilisation d'un miroir concave ou convexe. (5 %)

  Interpréter les résultats d'une expérience de laboratoire visant à déterminer l'indice de réfraction de différentes substances. (5 %)

  Déterminer, à l'aide de calculs algébriques, les caractéristiques ou la position de l'image, de l'objet ou de la lentille, dans un exemple d'utilisation d'une lentille concave ou convexe. (5 %)

Dimension 4

– Expliquer des liens existant entre l'histoire de l'optique et les progrès qui ont été faits en science ou en matière de technologie. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)

– Expliquer l'utilisation qui est faite de la réflexion ou de la réfraction dans une application technique. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)

– Décrire brièvement la situation qui existait avant l'apparition d'une application technique donnée et les nouvelles possibilités amenées par son implantation. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)

Dimension 5

– Étant donné des renseignements relatifs à une ou à plusieurs expériences, préciser les paramètres constants, la variable dépendante et la variable indépendante et construire des tableaux de résultats. (7 %)

– En laboratoire, démontrer sa capacité à se servir de façon appropriée du matériel. L'ensemble des consignes fournies ne constituent pas obligatoirement un protocole expérimental complet. (8 %)

6 Justification des choix

En conformité avec les objectifs du programme *Physique, 5e 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 ces intentions.

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 relative n'est pas identique d'un cours à l'autre; pour le cours *Optique*, elle est de 15 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 70 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 *Optique*, cette importance relative est de :

7 p. 100 pour l'habileté *Connaître*;

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

50 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 4 inclusivement et compte pour 85 p. 100 de la note finale. On y trouve des items à réponse choisie, à réponse courte ou à développement.

– L'autre partie est une épreuve à la fois écrite et pratique; elle sert à évaluer la dimension 5 et compte pour 15 p.100 de la note finale.

Les deux parties de l'épreuve sont obligatoires. 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 4 se déroule en une seule séance d'une durée maximale de 180 minutes. L'utilisation de la calculatrice est permise. Un formulaire ainsi que les éléments d'information mentionnés aux dimensions 2 et 4 doivent être fourni à l'élève. On trouvera, en annexe, un exemple de formulaire.

La partie de l'épreuve qui porte sur la dimension 5 nécessite l'accès au laboratoire et a une durée maximale de 90 minutes. L'information appropriée doit faire partie intégrante de chaque item ou groupe d'items.

C. Exigence de réussite

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

Formules

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

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{l_i}{l_f} = \frac{l_f}{l_o}$$

$$l_f^2 = l_i l_o$$

$$\frac{1}{l_f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$C = \frac{1}{l_f}$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots$$

$$Gr = \frac{h_i}{h_o}$$

$$\text{sinus} = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}}$$

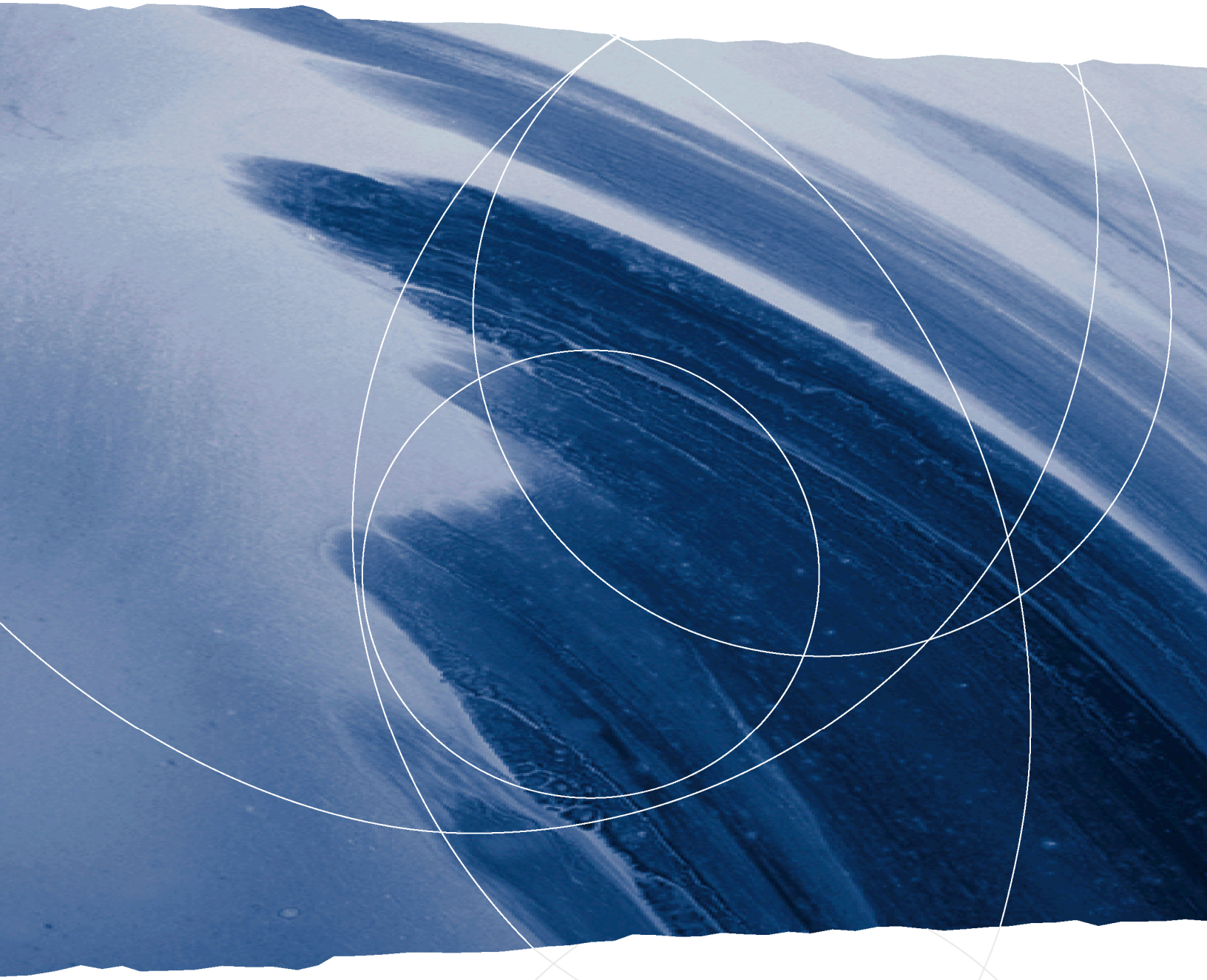
$$\text{cosinus} = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$$

Liste des symboles

n_1 et n_2	indices de réfraction
θ_1 et θ_2	angle d'incidence et angle de réfraction
h_i	hauteur de l'image
h_o	hauteur de l'objet
l_i	distance image-foyer
l_o	distance objet-foyer
l_f	distance focale
p	distance objet – centre optique de la lentille (ou sommet du miroir)
q	distance image – centre optique de la lentille (ou sommet du miroir)
C	vergence d'une lentille ou d'un système de lentilles
Gr	grandissement

Constante

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



Éducation Québec

41-9013