

Ne pas écrire sur le questionnaire.

Pré-test

PHY-5041-2

PHYSIQUE OPTIQUE

FORME A

**Seuil de réussite 75 %
(64/85)**

**Commission scolaire Marie-Victorin
Novembre 2001**

**Claude Simard
Hélène Fortin**

Version corrigée: Équipe sciences LeMoyne d'Iberville, septembre 2006.

Question 1

7 pts

a) Parmi les assertions suivantes, laquelle ou lesquelles est (sont) correctement énoncée(s)?

1) L'éclairement sur une surface correspond à la quantité de lumière reçue par unité de temps.

2) Un objet éclairé renvoie une partie de la lumière en direction de l'oeil. Cette déviation du trajet de la lumière sur le corps qu'elle rencontre s'appelle la réflexion.

3) Le comportement de la lumière quand elle change de milieu s'appelle la diffraction.

4) La décomposition de la lumière blanche suivant les couleurs de l'arc-en-ciel s'appelle la dispersion.

S'il y a lieu, réécrire correctement la (les) assertion(s) fausse(s).

b) Parmi les assertions suivantes, laquelle ou lesquelles est (sont) correctement énoncée(s)?

1) Pour localiser l'image formée par une lentille dans un diagramme de rayons, il faut qu'au moins deux des rayons réfractés ou leur prolongement se rencontrent d'un des deux côtés de la lentille.

2) L'image d'un objet situé au-delà de la distance focale d'une lentille convergente est renversée et virtuelle.

3) Les images formées par une lentille divergente sont toujours droites, plus petites que l'objet et situées entre le foyer principal image et le centre optique.

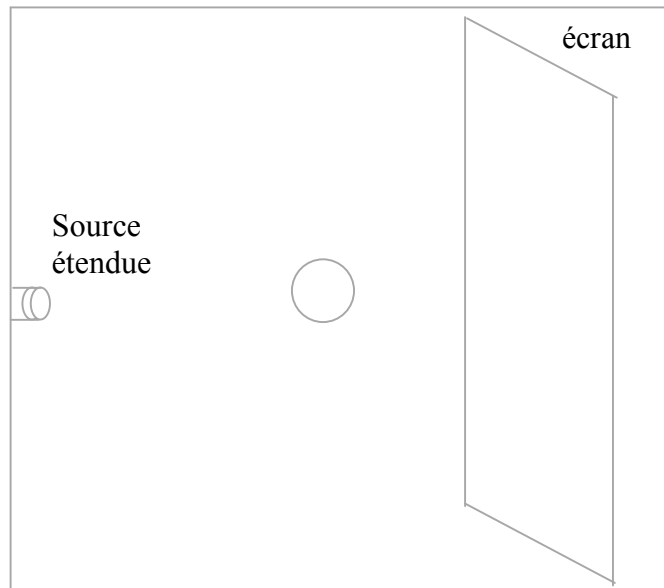
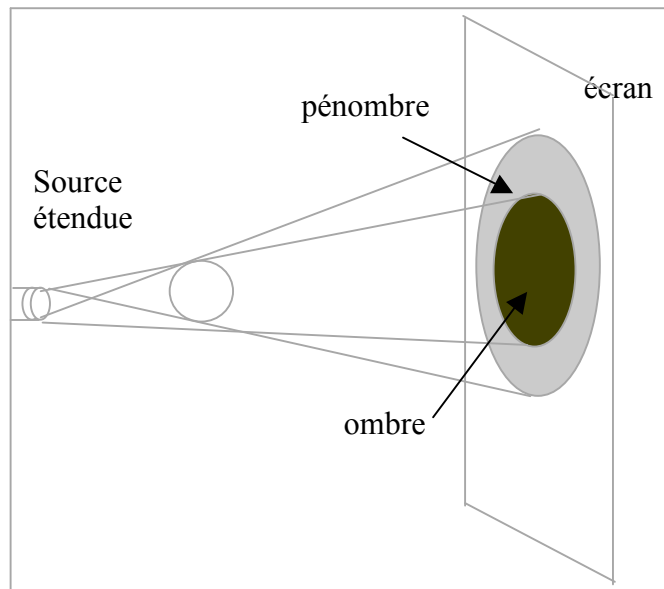
4) Pour une lentille convergente, l'image d'un objet situé dans les limites de la distance focale est droite, réelle et plus grande que l'objet.

S'il y a lieu, réécrire correctement la (les) assertion(s) fausse(s).

Question 2

5 pts

La lumière voyage en ligne droite. Le dessin ci-dessous représente cette propriété. Elle nous permet de délimiter différentes zones d'ombre, de pénombre et de zones éclairées.

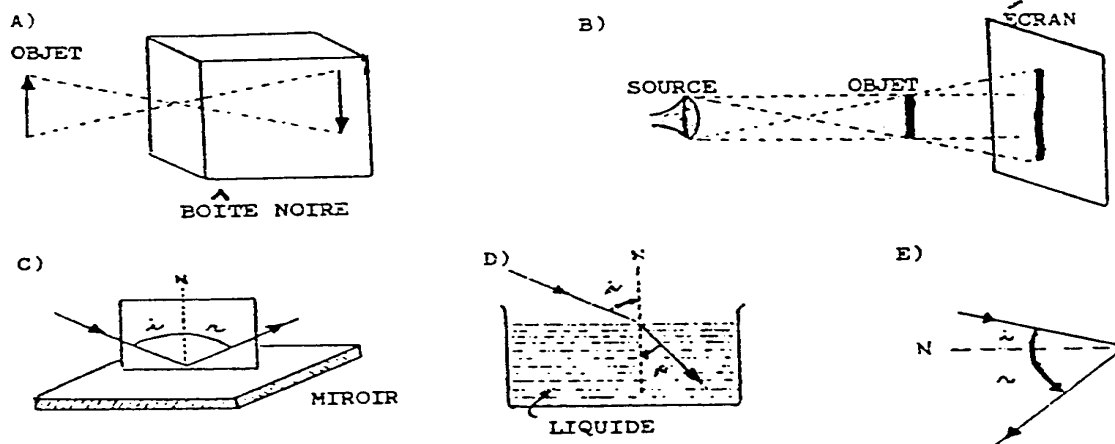


Qu'arrive-t-il à l'ombre et à la pénombre si j'éloigne l'objet de la source? Justifiez votre réponse en modifiant le dessin précédent.

Question 3

4 pts

a) Lequel des schémas suivants illustre les deux lois de la réflexion?



b) Énoncez les deux lois qui vous ont permis de faire votre choix.

Question 4

5 pts

À toutes les époques, des scientifiques ont tenté d'expliquer les phénomènes lumineux, en voici une brève description.

Euclide pensait que des rayons lumineux émergeaient de l'œil. Archimède incendia les navires romains à l'aide de miroirs concaves. Ptolémée posa les bases des lois de la réfraction (curieux qu'il n'est pas trouvé la relation mathématique car à cette époque les tables de sinus existaient déjà). On dut attendre 15 siècles plus tard, la loi de Snell-Descartes. Entre-temps, il y eut Alhazea qui démontra la deuxième loi de la réflexion; Della Porta qui s'intéressa le premier aux lentilles; Galilée qui inventa la lunette d'approche; Newton démontra que la lumière blanche se compose des différentes couleurs; Bradley et Fizeau déterminèrent la vitesse de la lumière. Tous ces pionniers du passé ont permis à nos scientifiques de nous munir d'une panoplie d'appareils : caméra, télescope, périscope, microscope, jumelles d'approche, lunettes. Cette description des appareils à lentilles ne représente qu'une partie de l'optique. La fibre optique, les rayons X, les lecteurs optiques et le laser sont d'autres inventions reliées à l'optique. On en conclut que l'optique prend de plus en plus de place dans notre vie quotidienne.

#4 a) Nommez deux endroits où les employés utilisent l'optique pour vous donner un meilleur service tout en indiquant l'appareil dont ils se servent.

b) Donnez un avantage d'utiliser les appareils que vous citez au #4a).

Question 5

5 pts

En 1558, Della Porta publia un livre de magie. Il y inclut les lentilles. Au chapitre VI, il discute de ses trucs appliqués à la chambre noire. On savait déjà qu'un petit trou dans la paroi d'une chambre noire permettait la formation d'une image renversée sur un écran placé au fond de cette chambre. Par contre, les images étaient floues et mates. Della Porta eut l'idée de placer une lentille dans l'orifice de la chambre noire. Cela eut comme conséquence de préciser et clarifier la formation des images formées. Cette idée fit son chemin beaucoup plus tard, car elle est à l'origine d'un appareil que l'on utilise fréquemment aujourd'hui.

a) Quelle sorte de lentille a-t-il utilisé?

b) Quel est cet appareil?

c) À quoi sert cet appareil?

Question 6

4 pts

a) Dans les énoncés ci-dessous, on présente la réfraction. Deux sont faux, lesquels?

1) La réfraction correspond au changement de direction de la lumière passant d'un milieu à un autre.

2) Si la lumière passe d'un milieu plus réfringent à un milieu moins réfringent, l'angle d'incidence est plus grand que l'angle réfracté.

3) Si l'indice absolu du milieu incident est plus petit que celui du milieu réfracté, le rayon réfracté est plus près de la normale.

4) L'angle réfracté est toujours plus petit que l'angle incident.

b) Corrigez l'un des deux énoncés faux en vous basant sur vos connaissances de la réfraction.

Question 7

5 pts

a) Un rayon lumineux se propage du verre dans l'eau et possède un angle d'incidence dans le verre de 75° . Vérifiez si cette situation est possible (indice : calculez l'angle critique).

b) Sinon, sommes-nous en présence d'un autre phénomène, lequel?

Question 8

4 pts

On place un objet de 5 cm de haut à 20 cm du foyer principal d'un miroir concave de 8 cm de distance focale. À l'aide des principaux rayons, déterminez la grandeur de l'image de même que ses caractéristiques?

Échelle 1cm : 2cm



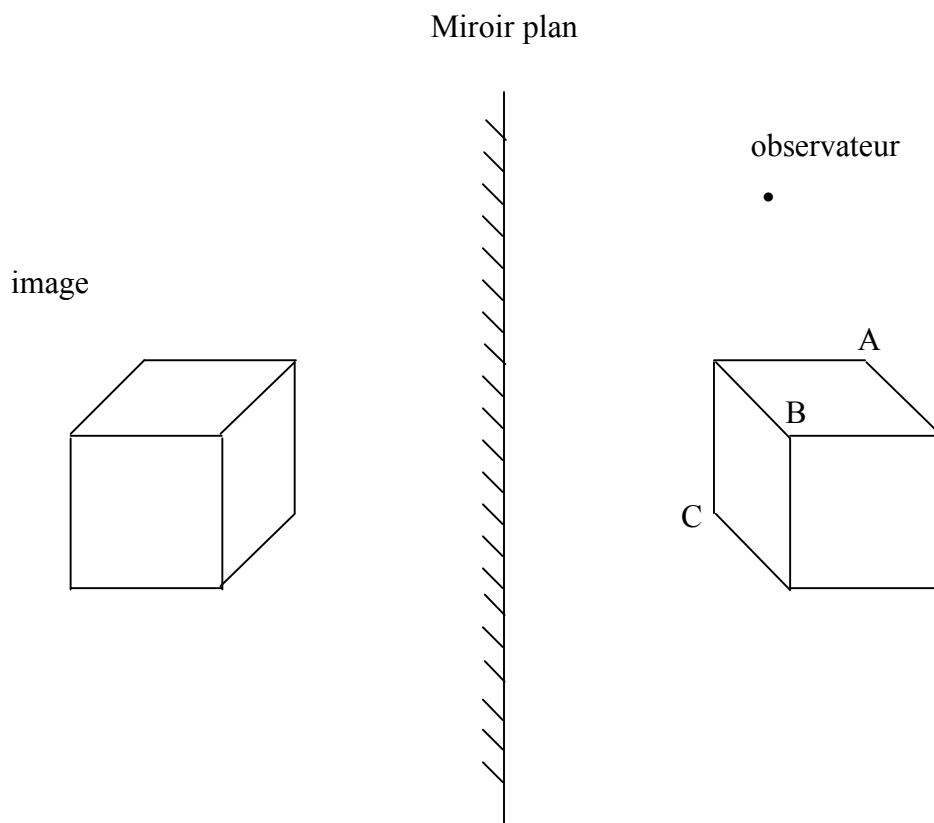
Hauteur de l'image

Caractéristiques de l'image

Question 9

5 pts

Vous regardez un cube dans un miroir plan.



- a) Tracez le champ de vision que l'observateur possède avec ce miroir.
- b) Placez les images des points A,B et C.

Question 10**5 pts**

Déterminez la distance entre un miroir concave et un objet de 10 cm si la distance focale vaut 20 cm et la distance entre le miroir et l'image est de 40 cm?

Question 11**5 pts**

L'une des expériences de Ptolémée sur la réfraction a donné les résultats suivants.

Résultats de Ptolémée

i	r
10°	8°
30°	22,5
50°	35°
70°	45,5

Si le milieu incident est l'air, pouvez-vous déterminer quel était le deuxième milieu?

Question 12

4 pts

Vous partez en camping avec un groupe d'amis. Le conducteur et vous utilisez ce trajet pour la première fois. Vous vous rendez compte après un certain temps que ce dernier conduit de façon assez bizarre. Vous n'avez pas encore commencé le party mais votre copain conduit brusquement, virage à la dernière seconde, freinages excessifs. Une idée saugrenue vous vient à l'esprit. Aurait-il un problème de vision? Vous décidez donc de faire un test. Dis Bob, est-ce que tu vois ce qu'il y a sur la pancarte à ta droite? Il vous répond instinctivement, quelle pancarte? Après quelque temps, il se ravise et dit : Ah oui! Je la vois.

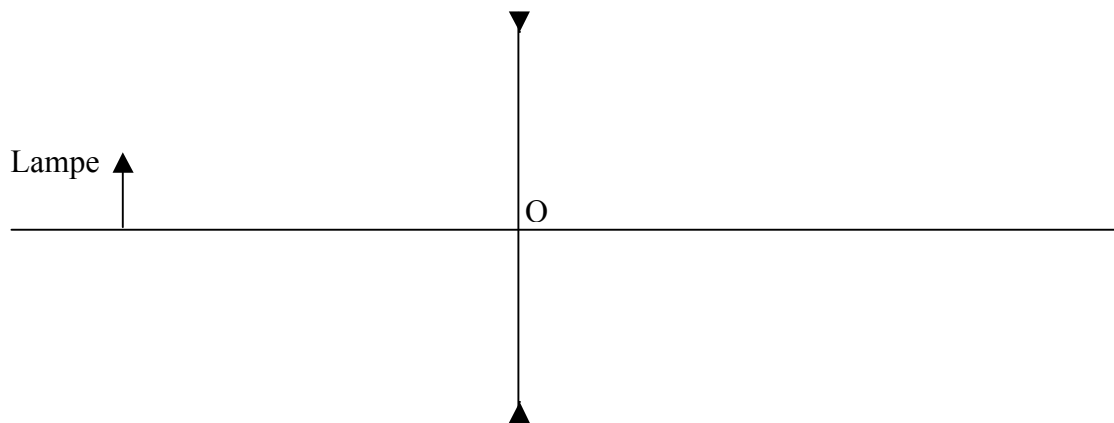
a) Selon vous, de quelle anomalie de la vision souffre-t-il?

b) Quel correctif approprié proposeriez-vous?

Question 13

4 pts

Une lampe de 5 cm de haut est placée devant une lentille divergente dont la distance focale est de -20 cm.
Échelle 1cm : 5cm



a) Indiquez le foyer objet (F_o) et le foyer image (F_i) sur le dessin.

b) Au moyen des rayons, localisez l'image et déterminez sa hauteur.

c) Donnez les caractéristiques de l'image.

Question 14**5 pts**

Un opticien doit fabriquer des verres pour un patient. Il cherche la vergence idéale des lentilles. Il demande au patient de regarder dans deux lentilles de 1 dioptrie chacune, mais le patient ne semble pas satisfait. Il accole une troisième lentille de 0,5 dioptrie. Cette fois, le patient affirme qu'il n'a jamais si bien vu. Quelle sera la vergence et la distance focale des verres que l'opticien devra fabriquer pour ce patient?

Question 15**5 pts**

Résoudre les problèmes suivants à l'aide des formules,

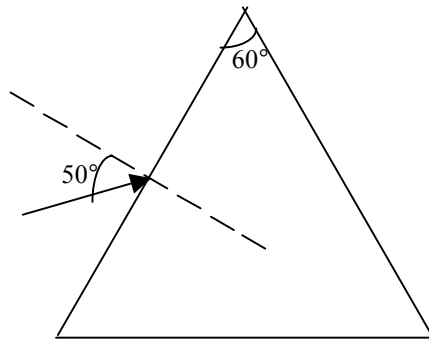
a) On observe un objet à travers une lentille divergente de 20 cm de distance focale. Déterminez la position et les caractéristiques de l'image si l'objet se trouve à 70 cm de la lentille?

b) Un projecteur de diapositives est muni d'une lentille convergente dont la distance focale est de 10 cm. À quelle distance doit-on placer une diapositive de 5 cm de hauteur devant cette lentille pour qu'une image réelle soit formée sur un écran situé 3 m de la lentille?

Question 16

4 pts

Calculez l'angle de sortie d'un rayon lumineux de couleur bleue et tracez le trajet du rayon dans le prisme et à sa sortie?



Question 17

4 pts

a) Dans les énoncés ci-dessous, on présente le spectre électromagnétique. Deux sont faux, lesquels?

1) Dans le spectre électromagnétique, on trouve par ordre croissant de fréquence : les ondes radio, les infrarouges, le spectre visible, les ultraviolets, les rayons X et les rayons gamma.

2) Les infrarouges sont responsables du bronzage et il faut s'en protéger.

3) Les rayons X sont utilisés en radiographie et les rayons gamma peuvent détruire les cellules cancéreuses.

4) À l'aide des ultraviolets, on peut détecter la chaleur dégagée par des corps.

b) Corrigez l'un des deux énoncés faux.

Question 18

5 pts

Pendant longtemps l'homme a pensé que la terre était le centre de l'univers. Pourrions-nous imaginer aujourd'hui que le soleil tourne autour de la terre?. Copernic fut le premier à démentir cette hypothèse. Mais il le fit timidement car il tenait à la vie. Galilée créa, par la suite, une lunette d'approche qui permit à Kepler et aux scientifiques de son temps de vérifier la théorie de Copernic. La terre tourne autour du soleil. Est-ce à dire que le soleil est le centre de l'univers? Au fil des ans, on améliora la lunette de Galilée pour inventer des télescopes terrestres de plus en plus puissants. Ceux-ci nous permirent de découvrir le système solaire et on se rendit compte qu'il était bien petit. On commença à parler de galaxie. Mais encore là, l'atmosphère et la pollution grandissante nous empêchaient de voir aux confins de l'univers. On était plus curieux, il fallait voir mieux et plus loin. Hubble fit son apparition (puissant télescope en orbite autour de la Terre) et nous permit de voir, de comprendre et de vérifier bien des théories.

a) Pouvez-vous nommer deux observations ou possibilités de Hubble?

#18 b) Après Hubble, quelles seront les prochaines étapes de l'homme dans sa quête de l'univers?

Figure 4.5- Indice de réfraction de certains milieux

Substance	Indice de réfraction	Substance	Indice de réfraction
Vide	1,000 0	Verre Crown*	1,52
Air	1,000 3	Chlorure de sodium	1,53
Eau	1,33	Verre (cristal)	1,54
Alcool éthylique	1,36	Rubis	1,54
Quartz	1,46	Verre flint*	1,65
Glycérine	1,47	Zircon	1,92
Plexiglas	1,51	Diamant	2,43

*Le verre est un verre blanc, très transparent, alors que le verre flint est un verre à base de plomb. Ces deux types très utilisés dans les instruments d'optique.

Figure 6,5 Indice de réfraction du verre Crown par rapport à l'air pour les couleurs fondamentales du spectre visible.

Couleur	Indice de réfraction
Rouge	1,514
Orange	1,516
Jaune	1,517
Vert	1,520
Bleu	1,524
Violet	1,531

Formulaire

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d_i}{d_o}$$

$$E \propto \frac{1}{d^2}$$

$$G = \frac{h_i}{h_o} = \frac{d_i}{d_o}$$

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

$$n_x = \frac{c}{V_x}$$

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

$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

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

$$C_t = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

$$C = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$E = h f$$

$$V = \frac{c}{V_x} = \frac{\lambda}{\lambda_x}$$