

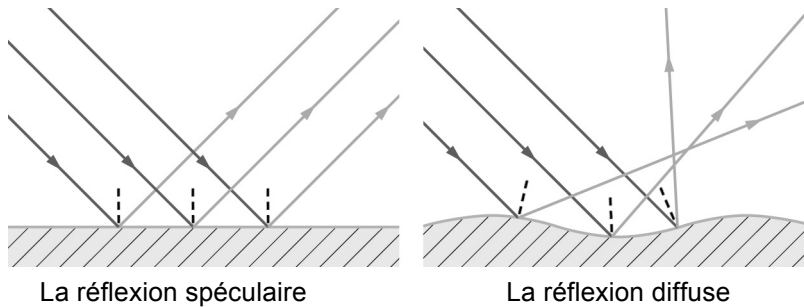
Chapitre 2 La réflexion

2.1 La réflexion de la lumière

- La réflexion spéculaire et la réflexion diffuse.
 - Exemples de réponses.
 - La réflexion spéculaire s'effectue sur une surface lisse tandis que la réflexion diffuse se produit sur une surface non lisse.
 - Lors d'une réflexion spéculaire, il peut y avoir formation d'images. Lors d'une réflexion diffuse, aucune image ne se forme.
 - Dans une réflexion spéculaire, les rayons incidents parallèles entre eux sont réfléchis de façon parallèles, tandis qu'ils ne le sont pas dans une réflexion diffuse.

- Une réflexion spéculaire.
 - Une réflexion spéculaire.
 - Une réflexion spéculaire.
 - Une réflexion diffuse.

- Exemple de réponse.

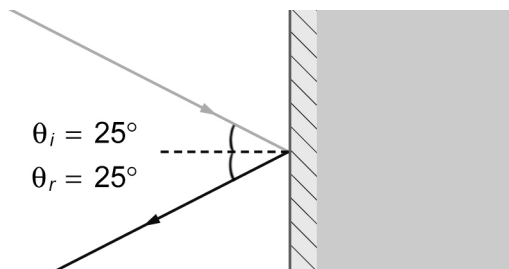


- Vrai.
 - Faux. Le cerveau forme une image mentale des objets qu'il situe dans le prolongement des rayons réfléchis, parce que c'est de là que semble venir la lumière.
 - Faux. La loi de la réflexion s'applique toujours. Dans le cas d'une réflexion diffuse, la normale change de direction d'un endroit à l'autre. C'est pour cela que les rayons incidents parallèles ne sont pas réfléchis de façon parallèle et qu'aucune image ne se forme.
 - Faux. La normale sépare plutôt l'espace compris entre le rayon incident et le rayon réfléchi en deux parties égales.
 - Vrai.

2.1 La réflexion de la lumière (suite)

5. **A** Nature **F** Virtuelle
B Sens **G** Plus grande que l'objet
C Droite **H** Plus loin du miroir que l'objet
D Plus petite que l'objet **I** À la même distance du miroir que l'objet
E Plus près du miroir que l'objet
6. **a)** Une image virtuelle. **c)** Une image virtuelle.
b) Une image réelle. **d)** Une image virtuelle.
7. La valeur de l'angle de réflexion sera de 78° . ($90^\circ - 12^\circ = 78^\circ$)

8.

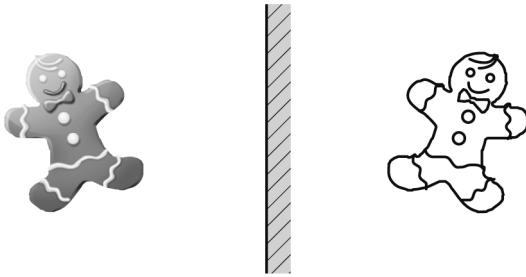


2.2 La réflexion de la lumière dans les miroirs plans

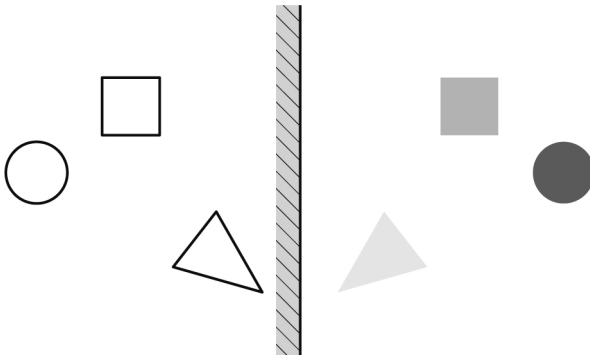
9. **A** Virtuelle
B Droite
C De même taille que l'objet
D À la même distance du miroir que l'objet
10. Non, elle ne lira pas 10:10. Elle lira plutôt : 01:01. Pour qu'Olivia voie la même heure sur l'horloge et dans le miroir, il faudrait qu'il soit 10 h 01.
11. Oui, parce que les rayons sont réversibles.
12. Parce que les images d'un miroir plan sont virtuelles : la lumière ne se trouve donc pas réellement derrière le miroir, même si l'image s'y trouve.
13. Elle subit une réflexion spéculaire, puisque la surface d'un miroir plan est lisse, ce qui permet généralement la formation d'images.
14. Le numéro 1.

2.2 La réflexion de la lumière dans les miroirs plans (suite)

15. a)

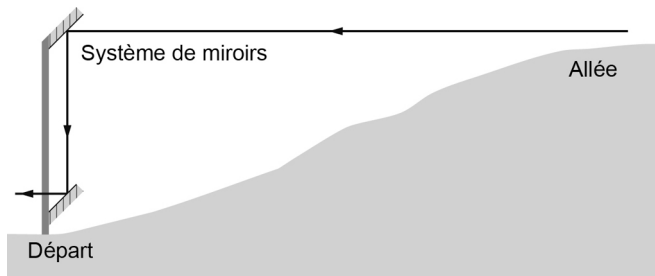


b)



16. a) Ce dispositif agit à la manière d'un périscope. En effet, il permet de vérifier si l'allée est libre avant de frapper la balle, afin d'éviter d'atteindre des golfeurs qui nous précéderaient.

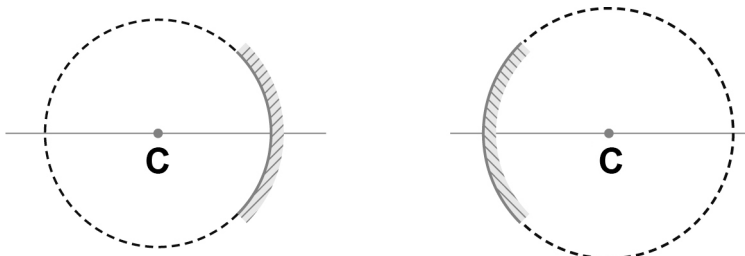
b)



2.3 La réflexion de la lumière dans les miroirs sphériques

17. Les miroirs sphériques, les miroirs cylindriques et les miroirs paraboliques.

18.

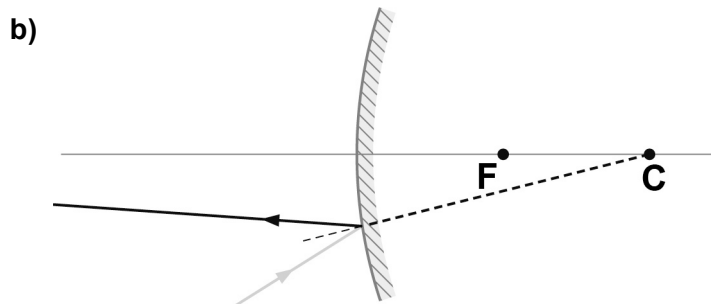
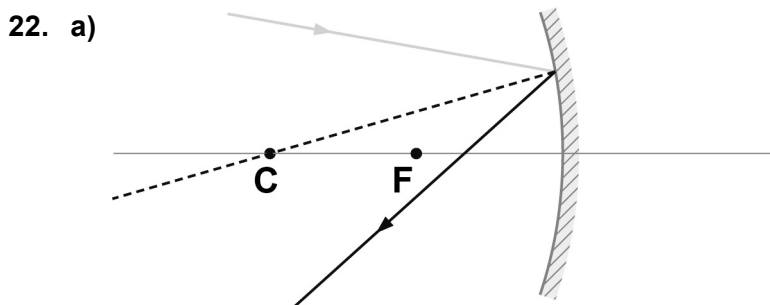


2.3 La réflexion de la lumière dans les miroirs sphériques (suite)

19. Le foyer est toujours situé à mi-chemin entre le centre de courbure et la surface du miroir, autrement dit : $C = 2f$.

20. a) $f = 5 \text{ cm}$ c) $f = -5 \text{ cm}$
 b) $f = 10 \text{ cm}$ d) La longueur focale d'un miroir plan est infinie.

21. a) Un miroir convexe.
 b) On augmente le rayon de courbure du ballon et, par conséquent, on augmente sa longueur focale.

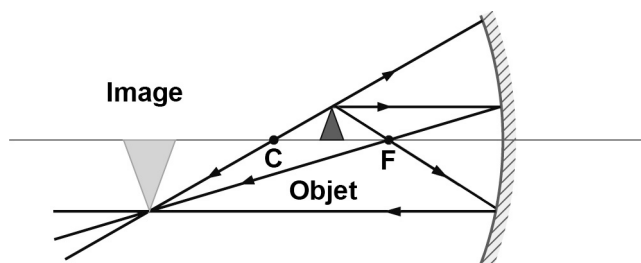


23. a) Le grandissement est positif, mais plus petit que 1.
 b) Il s'agit de miroirs convexes.
24. Une étoile est située suffisamment loin de nous pour qu'on puisse considérer les rayons qu'elle nous envoie comme étant parallèles. L'image de l'étoile se forme donc au foyer du miroir ou tout près de ce foyer.
25. Les rayons émis par une source lumineuse placée au foyer d'un miroir concave sont réfléchis parallèlement. Ainsi, la plus grande partie de la lumière émise par l'ampoule est redirigée selon une seule et même orientation, ce qui permet d'éclairer plus efficacement devant la voiture.

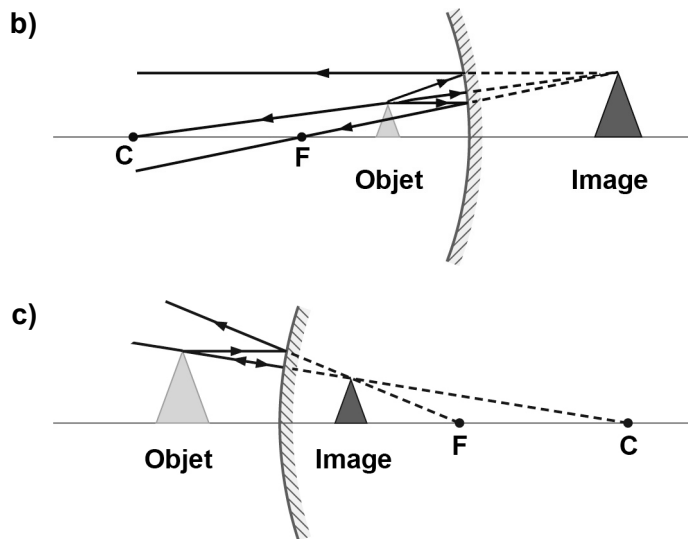
2.3 La réflexion de la lumière dans les miroirs sphériques (suite)

26. a) Non. Un miroir convexe provoque une divergence des rayons incidents. Il ne peut donc pas former d'image réelle, à moins que les rayons incidents ne soient déjà très convergents, auquel cas les rayons réfléchis pourraient être moins convergents.
- b) Oui. Il faut que l'objet soit situé au-delà du foyer du miroir.
27. Lorsque l'objet est situé entre le centre de courbure et le foyer du miroir.
28. Au foyer du miroir.
29. a) Exemples de réponses. Une lampe de poche, un télescope, un phare de voiture, un miroir de maquillage ou de rasage.
- b) Exemples de réponses. Le rétroviseur latéral du côté passager d'une voiture, un miroir placé à l'intersection de deux routes, un miroir dans un autobus.
30. a) **A** Parallèle à l'axe principal.
B Se dirige vers le foyer.
C Passe par le foyer.
D Parallèle à l'axe principal.
E Passe par le centre de courbure.
F Passe par le centre de courbure (est réfléchi sur lui-même).
- b) **A** Parallèle à l'axe principal.
B Semble provenir du foyer.
C Se dirige vers le foyer.
D Parallèle à l'axe principal.
E Se dirige vers le centre de courbure.
F Semble provenir du centre de courbure (est réfléchi sur lui-même).

31. a)



2.3 La réflexion de la lumière dans les miroirs sphériques (suite)



32. a) Un miroir concave.

b) 1. $f = ?$

2. $d_o = 30 \text{ cm}$

$d_i = 40 \text{ cm}$

3. $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$, d'où $f = \frac{1}{\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}}$

4. $f = \frac{1}{\frac{1}{30 \text{ cm}} + \frac{1}{40 \text{ cm}}}$
 $= 17 \text{ cm}$

5. La longueur focale de ce miroir est de 17 cm.

c) 1. $G = ?$

2. $d_o = 30 \text{ cm}$

$d_i = 40 \text{ cm}$

3. $G = \frac{-d_i}{d_o}$

4. $G = \frac{-40 \text{ cm}}{30 \text{ cm}}$
 $= -1,33$

5. Le grandissement est de $-1,33$, autrement dit, l'image est inversée et plus grande que l'objet.

33. a) 1. $d_i = ?$

2. $f = -5 \text{ cm}$

$h_o = 7 \text{ cm}$

$d_o = 30 \text{ cm}$

3. $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$, d'où $d_i = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}}$

4. $d_i = \frac{1}{\frac{1}{-5 \text{ cm}} - \frac{1}{30 \text{ cm}}}$
 $= -4,3 \text{ cm}$

5. L'image est virtuelle et située à $-4,3 \text{ cm}$ derrière le miroir.

2.3 La réflexion de la lumière dans les miroirs sphériques (suite)

b) 1. $h_i = ?$

2. $h_o = 7 \text{ cm}$

$d_o = 30 \text{ cm}$

$d_i = -4,3 \text{ cm}$

3. $\frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$, d'où $h_i = \left(\frac{-d_i}{d_o}\right) \times h_o$

4. $h_i = \frac{4,3 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} \times 7 \text{ cm}$
 $= 1 \text{ cm}$

5. L'image est droite et sa hauteur est de 1 cm.

34. a) 12,5 cm

b) 1. $d_i = ?$

2. $f = 12,5 \text{ cm}$

$d_o = 10 \text{ cm}$

3. $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o}$, d'où $d_i = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}}$

4. $d_i = \frac{1}{\frac{1}{12,5 \text{ cm}} - \frac{1}{10 \text{ cm}}}$
 $= -50 \text{ cm}$

5. L'image se forme à 50 cm derrière la cuillère.

c) $G = \frac{-d_i}{d_o}$
 $= \frac{50 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$
 $= 5$

d) L'image d'Anne-Sophie est virtuelle, droite, plus grande que l'objet et située plus loin de la cuillère que l'objet.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 2

35. En réfléchissant les rayons du Soleil en direction des sauveteurs.

36. Le fait que la droite et la gauche sont intervertis.

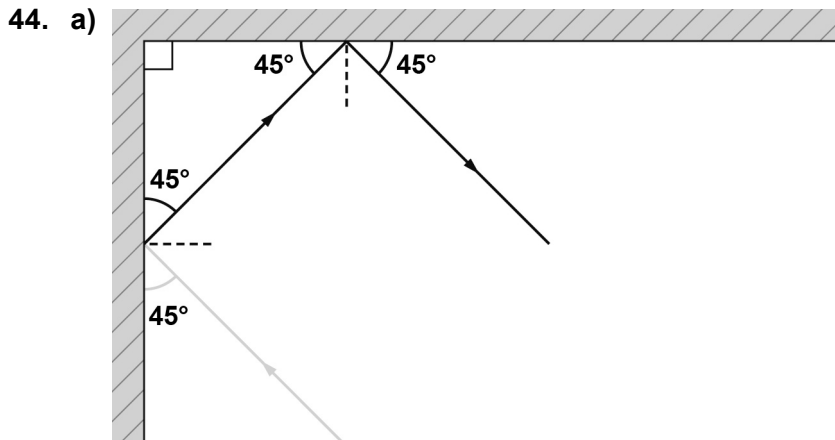
37. Si le plancher de bois franc est propre et bien verni, il agit comme une surface lisse. Dans une pièce suffisamment éclairée, il peut donc y avoir de la réflexion spéculaire, ce qui permet la formation d'images, sous forme d'éclats de lumière.

38. La pellicule de givre qui se dépose à la surface d'une vitre est irrégulière. Elle produit donc une réflexion diffuse, ce qui ne permet pas de voir une image nette.

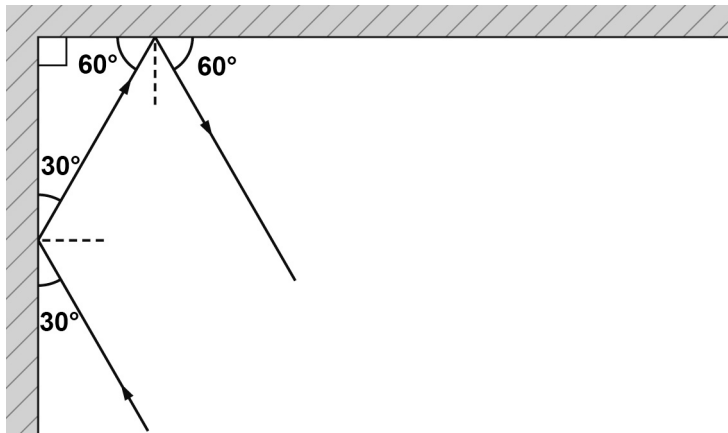
39. À cause des vagues, la mer est trop agitée pour qu'on puisse y observer son reflet. On n'obtient qu'une réflexion diffuse, ce qui ne permet pas la formation d'images.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 2 (suite)

40. On peut allumer un feu en concentrant les rayons d'une source lumineuse suffisamment puissante, comme le Soleil, au foyer d'un miroir sphérique.
41. Puisque le diamètre est de 5,6 cm, le rayon est de 2,8 cm. Comme le rayon d'un cercle équivaut au rayon de courbure d'un miroir sphérique, la longueur focale est donc de 1,4 cm.
42. Au rayon d'un cercle.
43. On considère les rayons du Soleil comme étant parallèles. Ainsi, la longueur focale des miroirs est de 30 m, ce qui donne un rayon de courbure de 60 m.

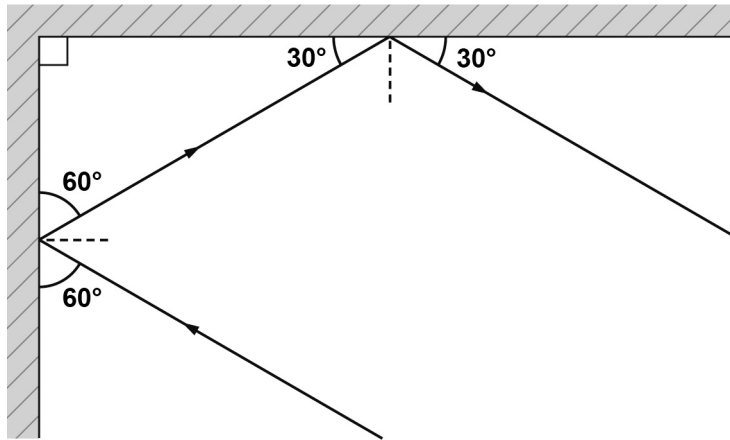


b) Exemple de réponse.



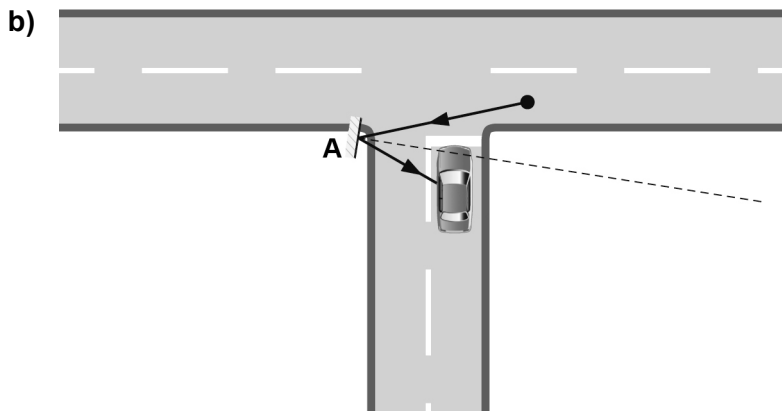
Exercices sur l'ensemble du chapitre 2 (suite)

c) Exemple de réponse.



d) Quel que soit l'angle d'incidence, le rayon réfléchi final est toujours parallèle au rayon incident initial.

45. a) 1. On trace un trait entre le point A et le piéton. Ce sera le rayon incident.
 2. On trace un trait entre le point A et l'automobiliste. Il s'agit du rayon réfléchi.
 3. On trace la bissectrice entre ces deux traits. C'est la normale.
 4. On dessine le miroir de façon qu'il soit perpendiculaire à la bissectrice.



46. a) 1. $h_i = ?$
 2. $h_o = 1,75 \text{ m}$
 $d_o = 2,00 \text{ m}$
 $f = -0,75 \text{ m}$

Exercices sur l'ensemble du chapitre 2 (suite)

$$3. \frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}, \text{ d'où } d_i = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}}$$

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}, \text{ d'où } h_i = \left(\frac{-d_i}{d_o} \right) \times h_o$$

$$4. \quad d_i = \frac{1}{\frac{1}{-0,75 \text{ m}} - \frac{1}{2,00 \text{ m}}}$$

$$= -0,545 \text{ m}$$

$$h_i = \left(\frac{0,545 \text{ m}}{2,00 \text{ m}} \right) \times 1,75 \text{ m}$$

$$= 0,48 \text{ m}$$

5. La hauteur de l'image de la cliente est de 0,48 m et elle est droite.

$$b) \quad G = \frac{h_i}{h_o} = \frac{0,48 \text{ m}}{1,75 \text{ m}} = 0,27$$

Le grandissement est de 0,27.

47. 1. $f = ?$

2. $d_o = 10 \text{ cm}$
 $G = 2$

3. $G = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}, \text{ d'où } f = \frac{1}{\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}}$$

4. $G = \frac{h_i}{h_o} = 2$

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

$$= -G \times d_o$$

$$= -2 \times 10 \text{ cm}$$

$$= -20 \text{ cm}$$

$$f = \frac{1}{\frac{1}{10 \text{ cm}} + \frac{1}{-20 \text{ cm}}}$$

$$= 20 \text{ cm}$$

5. La longueur focale de ce miroir est de 20 cm.

48. a) 1. $d_i = ?$

2. $f = -2 \text{ m}$
 $d_o = 10 \text{ m}$

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

$$\text{D'où } d_i = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}}$$

$$4. \quad d_i = \frac{1}{\frac{1}{-2 \text{ m}} - \frac{1}{10 \text{ m}}}$$

$$= -1,67 \text{ m}$$

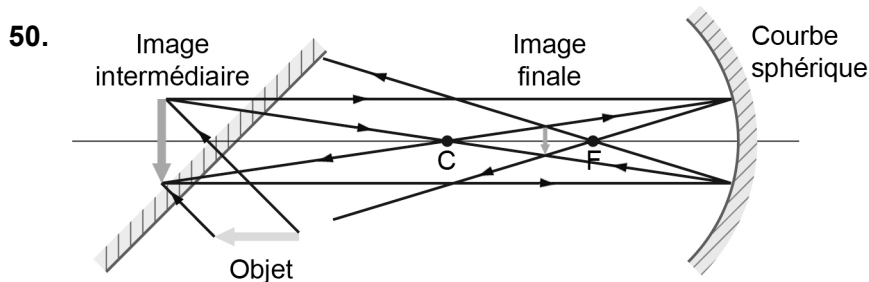
5. L'image du passager se trouve à 1,67 m derrière le miroir.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 2 (suite)

- b) L'image du passager est virtuelle, droite, plus petite que l'objet et située plus près du miroir que l'objet.

49. 1. $G = ?$
 2. $d_o = 15 \text{ cm}$
 $f = 20 \text{ cm}$
 3. $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o}$, d'où $d_i = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}}$
 $G = \frac{-d_i}{d_o}$
4. $d_i = \frac{1}{\frac{1}{20 \text{ cm}} - \frac{1}{15 \text{ cm}}}$
 $= -60 \text{ cm}$
 $G = \frac{60 \text{ cm}}{15 \text{ cm}}$
 $= 4$
5. L'image sera agrandie quatre fois.

Défis



51. 1. $d_o = ?$
 2. $G = 2$
 $f = 3 \text{ cm}$
 3. $G = -\frac{d_i}{d_o}$, d'où $d_i = -G \times d_o$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$
 4. $d_i = -2 \times d_o$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$, d'où :
- $\frac{1}{3 \text{ cm}} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{-2d_o}$
 $= \frac{-2}{-2d_o} + \frac{1}{-2d_o}$
 $= \frac{1}{2d_o}$, d'où :
 $2d_o = 3 \text{ cm}$, d'où :
 $d_o = \frac{3 \text{ cm}}{2}$
 $= 1,5 \text{ cm}$
5. Pour obtenir une image nette, la dentiste doit placer son miroir à 1,5 cm de la dent.

Défis (suite)

52. 1. $h_{i2} = ?$

2. $d_{o1} = d_{o2} = 5 \text{ cm}$
 $h_{o1} = h_{o2} = 1,5 \text{ cm}$
 $h_{i1} = 3,5 \text{ cm}$
 $f_1 = -f_2$

3. $\frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$, d'où $d_i = \frac{-h_i}{h_o} \times d_o$
 d'où $h_i = \frac{-d_i}{d_o} \times h_o$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$, d'où $f = \frac{1}{\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}}$
 d'où $d_i = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}}$

4. $d_{i1} = \frac{-h_{i1}}{h_{o1}} \times d_{o1}$
 $= \frac{-3,5 \text{ cm}}{1,5 \text{ cm}} \times 5 \text{ cm}$
 $= -11,67 \text{ cm}$

$f_1 = \frac{1}{\frac{1}{5 \text{ cm}} + \frac{1}{-11,67 \text{ cm}}}$
 $= 8,75 \text{ cm}$

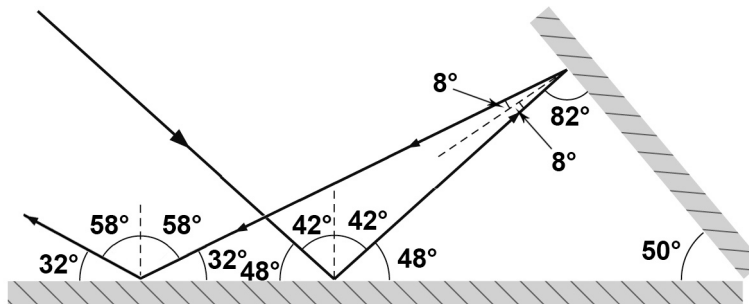
$f_2 = -8,75 \text{ cm}$

$d_{i2} = \frac{1}{\frac{1}{-8,75 \text{ cm}} - \frac{1}{5 \text{ cm}}}$
 $= -3,18 \text{ cm}$

$h_{i2} = \frac{-d_{i2}}{d_{o2}} \times h_{o2}$
 $= \frac{3,18 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} \times 1,5 \text{ cm}$
 $= 0,954 \text{ cm}$

5. La hauteur de l'image de la bille dans le miroir convexe sera de 0,96 cm.

53. a)



b) 1. $\theta_{r1} = ?$

$\theta_{i2} = ?$

$\theta_{r2} = ?$

$\theta_{i3} = ?$

$\theta_{r3} = ?$

2. $\theta_{i1} = 42^\circ$

$\theta_M = 50^\circ$ (angle entre les deux miroirs)

Défis (suite)

3. $\theta_i = \theta_r$

La somme des angles intérieurs d'un triangle donne 180° .

4. $\theta_{r1} = \theta_{i1}$
 $= 42^\circ$

Lorsque le rayon lumineux touche le second miroir, un triangle se forme. Le premier angle de ce triangle est l'angle complémentaire de θ_{r1} , soit $90^\circ - 42^\circ = 48^\circ$. Le deuxième angle est θ_M , soit 50° . Le troisième angle est donc : $180^\circ - 48^\circ - 50^\circ = 82^\circ$.

Comme la normale du second miroir est à 90° par rapport à celui-ci, θ_{i2} est donc l'angle complémentaire de 82° , soit $90^\circ - 82^\circ = 8^\circ$.

$$\theta_{r2} = \theta_{i2}$$
$$= 8^\circ$$

Lorsque le rayon lumineux touche à nouveau le premier miroir, un nouveau triangle se forme. Puisqu'il a un angle de 8° avec la normale, il forme donc un angle de 98° avec le second miroir. Le deuxième angle est θ_M , soit 50° . Le troisième angle est donc : $180^\circ - 98^\circ - 50^\circ = 32^\circ$.

L'angle d'incidence est donc : $90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$.

L'angle réfléchi sera le même, soit 58° .

Le rayon lumineux quittera ensuite le système de miroirs.

5. $\theta_{r1} = 42^\circ$
 $\theta_{i2} = 8^\circ$
 $\theta_{r2} = 8^\circ$
 $\theta_{i3} = 58^\circ$
 $\theta_{r3} = 58^\circ$