

Devoir 7

Nom : Corrigé
Groupe : _____

Physique 5^e secondaire

1. Pouvez-vous, au toucher, distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente ?
Précisez.

Oui!

lentille convergente : bords → minces ; centre → épais ↓
lentille divergente : bords → épais ; centre → mince ↓

2. Une loupe est-elle formée d'une lentille à bords minces ou à bords épais ?

bords minces ↓ 0

3. Quelle est la vergence d'une lentille convergente dont la distance focale est de 25 cm ?

Calculs : $C = ?$
 $f = 25 \text{ cm} = +0,25 \text{ m}$ $C = \frac{1}{f}$; $C = \frac{1}{0,25 \text{ m}}$; $C = 4 \delta$

Réponse : $C = 4 \delta$

4. Quelle est la vergence d'une lentille biconcave dont la distance focale est de -10 cm ? *Attention ne sera pas donné dans un examen.*

Calculs : $C = ?$
 $f = -10 \text{ cm} = -0,10 \text{ m}$ $C = \frac{1}{f}$; $C = \frac{1}{-0,10 \text{ m}}$; $C = -10 \delta$

Réponse : $C = -10 \delta$

5. Quelle est la distance focale d'une lentille convergente dont la vergence est de 2,5 dioptries ? $f = ?$

Calculs : $C = 2,5 \delta$ $C = \frac{1}{f}$; $f = \frac{1}{C}$; $f = \frac{1}{2,5 \delta}$; $f = 0,40 \text{ m}$ ou 40 cm

Calculs :

Réponse : $f = 0,40 \text{ m}$ ou 40 cm

6. Quelle est la vergence d'un système de deux lentilles dont les distances focales sont respectivement de 20 cm et de -15 cm ?

Calculs : $C_T = ?$
 $f_1 = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$
 $f_2 = -15 \text{ cm} = -0,15 \text{ m}$

$$C_T = C_1 + C_2$$

$$C_T = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$C_T = \frac{1}{0,20 \text{ m}} + \frac{1}{-0,15 \text{ m}}$$

Réponse : $C_T = -1,67 \delta$

système divergent

$$C_T = -1,67 \delta$$

7. Une lentille convergente a une distance focale de 12 cm. Quelle doit être la distance focale de la lentille que vous devrez ajouter pour porter la distance focale du système à 15 cm ?

$$f_1 = 12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m} \quad C_T = C_1 + C_2 \quad f_2 = -0,60 \text{ m}$$

$$f_2 = ?$$

$$f_T = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m} \quad \frac{1}{f_T} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

Calculs : $f_2 = -0,60 \text{ m}$

Autout d'une lentille divergente

8. Un objet haut de 10 cm est situé à 40 cm d'une lentille convergente dont la distance focale est de 20 cm. Donnez les caractéristiques de l'image obtenue.

Faire un dessin de la situation :

$$h_o = 10 \text{ cm} \quad d_i = ? \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_o = 40 \text{ cm} \quad h_i = ?$$

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

Calculs :

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1}{20 \text{ cm}} - \frac{1}{40 \text{ cm}}$$

$$d_i = 40 \text{ cm}$$

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

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

$$h_i = \frac{10 \text{ cm} \times (-40 \text{ cm})}{40 \text{ cm}}; h_i = -10 \text{ cm}$$

veut dire image renversée

Réponse : $d_i = 40 \text{ cm}; h_i = -10 \text{ cm}$

image réelle, image renversée

9. Un objet haut de 15 cm est situé à 10 cm d'un foyer objet d'une lentille convergente dont la distance focale est de 30 cm. Donnez les caractéristiques de l'image obtenue.

Faire un dessin de la situation :

$$h_o = 15 \text{ cm} \quad h_i = ?$$

$$f = 30 \text{ cm}$$

$$d_o = 10 \text{ cm} + 30 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$$

$$d_i = ?$$

Calculs :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} \quad d_i = 120 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} \quad \frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o}; h_i = \frac{h_o \times (-d_i)}{d_o}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1}{30 \text{ cm}} - \frac{1}{40 \text{ cm}}$$

$$h_i = \frac{15 \text{ cm} \times (-120 \text{ cm})}{40 \text{ cm}}; h_i = -45 \text{ cm}$$

Réponse :

$d_i = 120 \text{ cm}; h_i = -45 \text{ cm};$ image réelle, renversée

10. Un objet haut de 10 cm est situé à 35 cm d'une lentille divergente dont la distance focale est de 20 cm. Donnez les caractéristiques de l'image obtenue.

Faire un dessin de la situation :

$$h_o = 10 \text{ cm}$$

$$d_o = 35 \text{ cm}$$

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

$$d_i = ?$$

$$h_i = ?$$

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

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

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1}{-20 \text{ cm}} - \frac{1}{35 \text{ cm}}$$

$$d_i = -12,73 \text{ cm}$$

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

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

$$h_i = \frac{10 \text{ cm} \times (-(-12,73 \text{ cm}))}{35 \text{ cm}}$$

$$h_i = 3,64 \text{ cm}$$

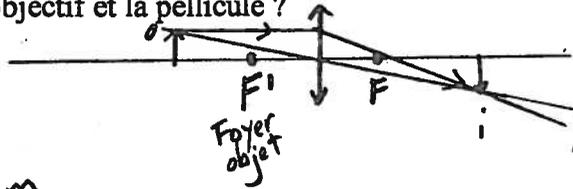
- virtuelle
- droite

Calculs :

Réponse : $d_i = -12,73 \text{ cm}$; $h_i = 3,64 \text{ cm}$; virtuelle ; droite

11. L'objectif d'un appareil-photo est une lentille convergente dont la distance focale est de 10 cm. Vous photographiez un sujet à 12 m du foyer principal objet. Quelle doit être la distance entre l'objectif et la pellicule ?

Faire un dessin de la situation :



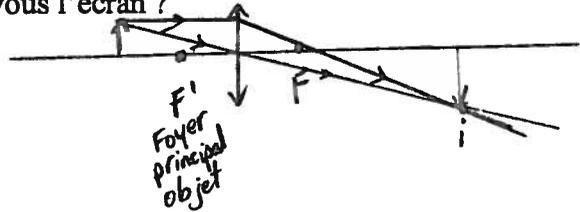
Calculs : $f = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$
 $d_o = 12 \text{ m} + 0,1 \text{ m} = 12,1 \text{ m}$
 $d_i = ?$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} ; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} ; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{0,1 \text{ m}} - \frac{1}{12,1 \text{ m}}$$
$$d_i = 0,10 \text{ m ou } 10 \text{ cm}$$

Réponse : $d_i = 0,10 \text{ m}$

12. L'objectif d'un projecteur à diapositives possède une distance focale est de 11 cm. Une diapositive carrée de 5 cm de côté est placée à 0,1 cm du foyer principal objet. À quelle distance de l'objectif placerez-vous l'écran ?

Faire un dessin de la situation :



Calculs : $f = 11 \text{ cm}$
 $h_o = 5 \text{ cm}$
 $d_o = 0,1 \text{ cm} + 11 \text{ cm} = 11,1 \text{ cm}$
 $d_i = ?$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} ; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} ; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{11 \text{ cm}} - \frac{1}{11,1 \text{ cm}} ; d_i = 12,2 \text{ cm}$$

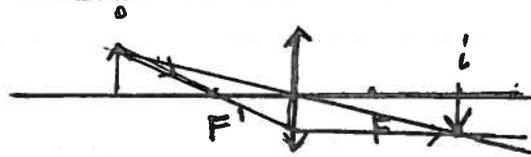
ou
12,21 m

Réponse : 12,21 cm ou 12,21 m

Corrigé devoir 8 Les lentilles

#1.

$$\begin{cases} h_o = 20,0 \text{ cm} \\ d_o = 50,0 \text{ cm} \\ f = 30,0 \text{ cm} \\ d_i = ? \end{cases}$$



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

$$\frac{1}{30,0 \text{ cm}} - \frac{1}{50,0 \text{ cm}} = \frac{1}{d_i} ; \boxed{d_i = 75,0 \text{ cm}}$$

#2. $h_i = ?$

$$-\frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o} ; h_i = -\frac{d_i h_o}{d_o} ; h_i = -\frac{75,0 \text{ cm} \times 20,0 \text{ cm}}{50,0 \text{ cm}} = \boxed{-30,0 \text{ cm}}$$

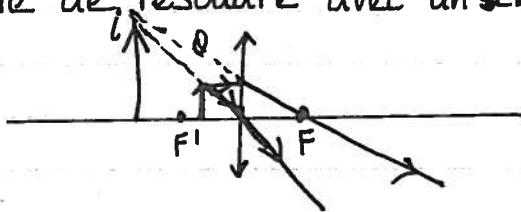
#3. $g = ?$

$$g = -\frac{d_i}{d_o} = -\frac{75,0 \text{ cm}}{50,0 \text{ cm}} = \boxed{1,50}$$

N.B.: Ce n'est pas nécessaire de résoudre avec un schéma à l'échelle.

#4.

$$\begin{cases} h_o = 20,0 \text{ cm} \\ d_o = 20,0 \text{ cm} \\ f = 30,0 \text{ cm} \end{cases}$$



L'image est virtuelle, droite et plus grande que l'objet.

#5. $d_i = ?$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} ; \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} = \frac{1}{d_i} ; \frac{1}{30,0 \text{ cm}} - \frac{1}{20,0 \text{ cm}} = \frac{1}{d_i}$$

$$\boxed{d_i = -60,0 \text{ cm}}$$

#6. $h_i = ?$

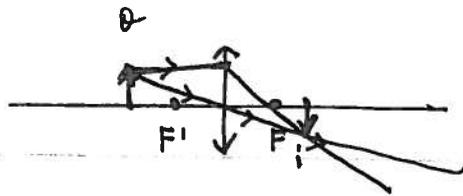
$$-\frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o} ; h_i = -\frac{d_i h_o}{d_o} ; h_i = -\frac{(-60,0 \text{ cm})(20,0 \text{ cm})}{20,0 \text{ cm}}$$

$$\boxed{h_i = 60,0 \text{ cm}}$$

#7. $g = ?$

$$g = -\frac{d_i}{d_o} = -\frac{(-60,0 \text{ cm})}{20,0 \text{ cm}} = \boxed{+3}$$

#8. $d_o = 10\text{cm} + f$
 $d_i = 20,0\text{cm} + f$
 $f = ?$



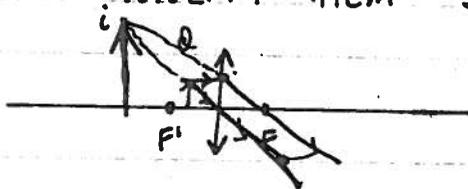
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{f} = \frac{1}{10,0\text{cm} + f} + \frac{1}{20,0\text{cm} + f}; \frac{1}{f} = \frac{20,0 + f + 10 + f}{200 + 30f + f^2}$$

$$f^2 + 30f + 200 = f(2f + 30); f^2 + 30f + 200 = 2f^2 + 30f;$$

$$f^2 = 200; \boxed{f = 14,1 \text{ cm}}$$

#9. $h_o = 5,0\text{cm}$
 $h_i = ?$

$$-\frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o}; \frac{20,0\text{cm} + 14,1\text{cm}}{10,0\text{cm} + 14,1\text{cm}} = \frac{-h_i}{5,0\text{cm}}; \boxed{h_i = -7,1\text{cm}}$$



#10. $h_o = 1,0\text{cm}$
 $d_o = 4,0\text{cm}$
 $f = 8,0\text{cm}$
 $d_i = ?$

image virtuelle, droite et plus grande que l'objet

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} = \frac{1}{d_i}; \frac{1}{8,0\text{cm}} - \frac{1}{4,0\text{cm}} = \frac{1}{d_i}; \boxed{d_i = -8\text{cm}}$$

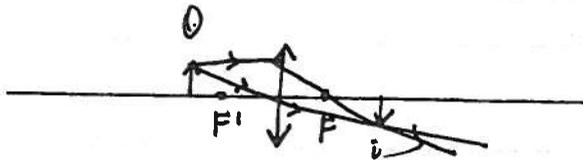
#11. $h_i = ?$

$$-\frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o}; h_i = -\frac{d_i h_o}{d_o}; h_i = -\frac{(-8\text{cm}) 1\text{cm}}{4\text{cm}}; \boxed{h_i = 2\text{cm}}$$

#12. $g = ?$

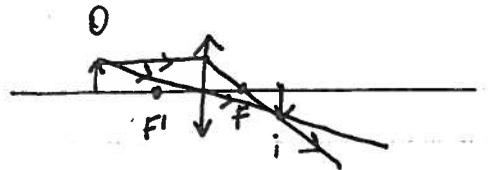
$$g = -\frac{d_i}{d_o}; g = -\frac{(-8\text{cm})}{4\text{cm}} = \boxed{+2}$$

#13. $f = 12,0\text{cm}$
 $h_o = 5,0\text{cm}$
 $d_o = 0,10\text{cm} + 12,0\text{cm} = 12,1\text{cm}$
 $d_i = ?$



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{12,0\text{cm}} - \frac{1}{12,1\text{cm}}; \boxed{d_i = 1452\text{cm}}$$

#14. $f = 10,0 \text{ cm}$
 $d_o = 10,0 \text{ cm} + 1000 \text{ cm} = 1010 \text{ cm}$
 $d_i = ?$



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{10,0 \text{ cm}} - \frac{1}{1010 \text{ cm}}; \boxed{d_i = 10,1 \text{ cm}}$$

#15. N.B.: Les questions 15 à 19, utilisez les formules

$d_o = 20 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}$
 $h_o = 10 \text{ cm}$
 $f = 20 \text{ cm}$
 $d_i = ?$ $\frac{1}{d_i} = \frac{1}{20 \text{ cm}} - \frac{1}{40 \text{ cm}}; \boxed{d_i = 40 \text{ cm}}$

$h_i = ?$ $\frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o}; h_i = \frac{d_i \cdot h_o}{d_o}; h_i = \frac{-40 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}}{40 \text{ cm}}; \boxed{h_i = -10 \text{ cm}}$

réelle et renversée

#16. $f = 30 \text{ cm}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{30 \text{ cm}} - \frac{1}{40 \text{ cm}};$
 $d_o = 10 \text{ cm} + 30 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$ $\boxed{d_i = 120 \text{ cm}}; \frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o}; \boxed{h_i = -45 \text{ cm}}$
 $h_o = 15 \text{ cm}$
 $d_i = ?$
 $h_i = ?$ image réelle, renversée

#17. $f = 30 \text{ cm}; d_o = 20 \text{ cm}; h_o = 10 \text{ cm}; d_i = ?$; image virtuelle, droite
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{30 \text{ cm}} - \frac{1}{20 \text{ cm}}; \boxed{d_i = -60 \text{ cm}}$
 $\frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o}; h_i = \frac{d_i \cdot h_o}{d_o}; h_i = \frac{-(-60 \text{ cm}) \cdot 10 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = \boxed{30 \text{ cm}}$

#18. $f = -20 \text{ cm}; d_o = 35 \text{ cm}; h_o = 10 \text{ cm}$; image virtuelle, droite
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}; \frac{1}{d_i} = \frac{1}{-20 \text{ cm}} - \frac{1}{35 \text{ cm}}; \boxed{d_i = -12,7 \text{ cm}}$
 $\frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o}; h_i = \frac{d_i \cdot h_o}{d_o}; h_i = \frac{-(-12,7 \text{ cm}) \cdot 10 \text{ cm}}{35 \text{ cm}}; \boxed{h_i = 3,6 \text{ cm}}$

#19. $f = -30 \text{ cm}; d_o = 15 \text{ cm}; h_o = 5 \text{ cm}$; image virtuelle, droite
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}; \boxed{d_i = -10 \text{ cm}}; \frac{d_i}{d_o} = \frac{h_i}{h_o}; \boxed{h_i = 3,3 \text{ cm}}$