

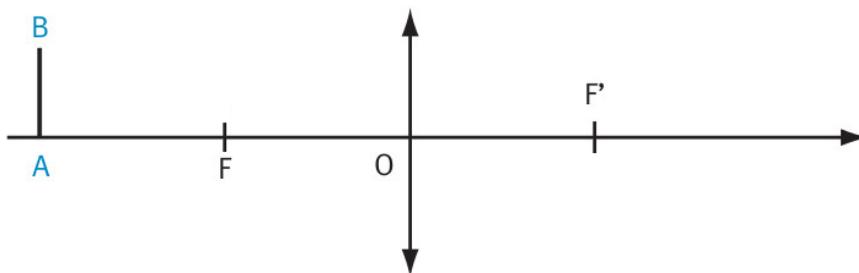
Contrôle de sciences physiques du mercredi 27 septembre 2017

La notation prendra en compte la qualité des schémas et de la rédaction.

On rappelle la relation de conjugaison des lentilles minces et la définition de la vergence :

$$\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'} \quad C = \frac{1}{OF'}$$

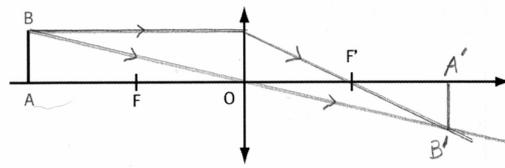
1. Une lentille convergente de distance focale égale à 30 cm produit une image d'un objet situé à 60 cm de cette lentille.
 - a. Déterminer à l'aide du schéma suivant la position de l'image formée.



- b. Retrouver par le calcul, en utilisant la relation de conjugaison, la position de l'image.
2. Une lentille convergente de centre optique O donne d'un point A situé sur l'axe optique une image A'.
 - a. Calculer la position $\overline{OA'}$ de l'image lorsque la distance focale $\overline{OF'}$ est égale à 5,76 cm et que la position \overline{OA} de l'objet vaut - 19,5 cm.
 - b. Calculer la distance focale $\overline{OF'}$ lorsque la position $\overline{OA'}$ de l'image est égale à 11,9 cm et que la position \overline{OA} de l'objet vaut - 34,1 cm.
3. On estime qu'un œil normal peut voir les objets de l'infini à une distance de 25 cm en accommodant au maximum. Lorsque le cristallin est au repos, sa distance focale est égale à la distance le séparant de la rétine et vaut 17 mm. Lorsque le cristallin accomode, sa distance focale diminue.
 - a. Calculer la vergence du cristallin lorsque celui-ci est au repos.
 - b. Calculer la distance focale du cristallin lorsqu'il accomode sur un objet situé à 25 cm.
 - c. Calculer alors sa vergence.
4. L'objectif d'un appareil photographique est assimilé à une lentille convergente de vergence $C = 21 \delta$.
 - a. En mode paysage, l'objet à photographier est très éloigné. Quelle distance doit séparer le centre optique de la lentille du capteur ?
 - b. En mode portrait, le sujet est situé à 1,7 m de l'objectif. À quelle distance du centre optique de la lentille se forme désormais l'image ?
 - c. Le déplacement maximal de l'objectif est 5,0 mm. Quelle est la distance minimale OA de prise de vue ?
5. À travers une vitrine, Alex regarde des badges. Son regard s'arrête sur l'un d'entre eux de hauteur 2,7 cm. À cet instant, la vergence de son cristallin vaut 45δ et l'objet se trouve à 74 cm de son œil.
 - a. Faire un schéma de la situation et indiquer les données de l'énoncé sur ce schéma.
 - b. Exprimer et calculez la distance focale f du cristallin.
 - c. Déterminer la valeur algébrique de la distance entre l'image formée sur la rétine et le cristallin.

1. .

a. .



$$b. \frac{1}{OA'} = \frac{1}{-60 \cdot 10^{-2}} + \frac{1}{30 \cdot 10^{-2}} = \frac{1}{60 \cdot 10^{-2}}$$

$$OA' = 60 \text{ cm}$$

2. .

$$a. \frac{1}{OA'} = 1/(-19,5 \cdot 10^{-2}) + 1/5,76 \cdot 10^{-2} = 17,30982906$$

$$OA' = 0,057770646 \text{ m} = 5,78 \text{ cm}$$

$$b. \frac{1}{OF'} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} \quad \frac{1}{OF'} = 1/11,9 \cdot 10^{-2} - 1/(-34,1 \cdot 10^{-2}) = 11,3359127$$

$$OF' = 0,088215217 \text{ m} = 8,82 \text{ cm}$$

3. .

$$a. C = \frac{1}{OF'} = 1/17 \cdot 10^{-3} = 58,82352 = 59 \delta$$

b. Lorsque le cristallin accommode sur un objet situé à 25 cm, l'image se forme sur la rétine, à 17 mm du centre optique.

$$\frac{1}{OF'} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} \quad \frac{1}{OF'} = 1/17 \cdot 10^{-3} - 1/(-25 \cdot 10^{-2}) = 62,82352$$

$$OF' = 0,015917603 \text{ m} = 16 \text{ mm}$$

$$c. C = \frac{1}{OF'} = 63 \delta$$

4. .

a. Lorsque l'objet est très éloigné du centre optique par rapport à la distance focale, l'image de l'objet se forme au foyer de la lentille. Le capteur doit donc se trouver au foyer de la lentille. $OF' = \frac{1}{C} = 1/21 = 4,8 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 4,8 \text{ cm}$

$$b. \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'} \quad \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + C \quad \frac{1}{OA'} = 1/(-1,7) + 21 = 20,41176$$

$$OA' = 0,048991354 \text{ m} = 4,9 \text{ cm}$$

c. Lorsque l'objectif se déplace de 5 mm, Le capteur se trouve à $4,8 + 0,5 = 5,3 \text{ cm}$ de la lentille. L'objet se trouvant à la distance minimale de prise de vue, son image se trouve sur le capteur.

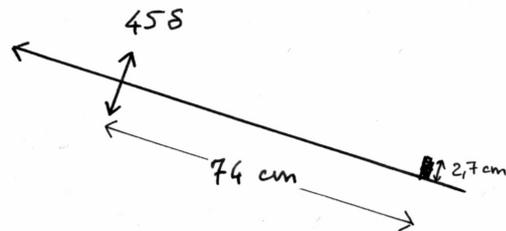
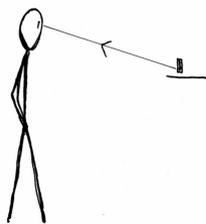
$$\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'} \quad \frac{1}{OA} = \frac{1}{OA'} - C \quad \frac{1}{OA} = 1/5,3 \cdot 10^{-2} - 21 = -2,132075472$$

$$OA' = -0,469026549 \text{ m} = -47 \text{ cm}$$

La distance minimale de prise de vue est de 47 cm.

5. .

a. .



$$b. . C = \frac{1}{OF'} = \frac{1}{f} = \frac{1}{C} = 1/45 = 0,02222 = 2,2 \text{ cm}$$

c. Déterminer la valeur algébrique de la distance entre l'image formé sur la rétine et le cristallin. $\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'}$

$$\frac{1}{OA'} = 1/(-74 \cdot 10^{-2}) + 45 = 43,648648$$

$$OA' = 0,0229102 \text{ m} = 2,3 \text{ cm}$$

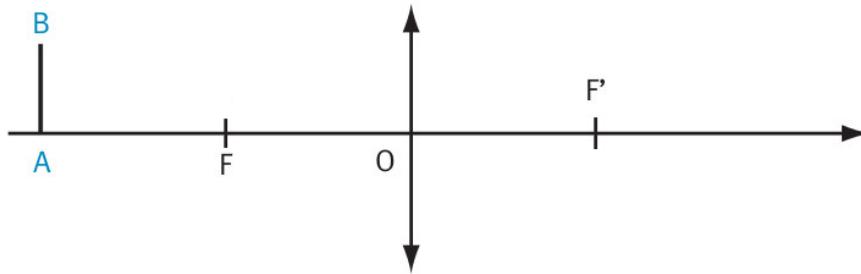
Contrôle de sciences physiques du mercredi 27 septembre 2017

La notation prendra en compte la qualité des schémas et de la rédaction.

On rappelle la relation de conjugaison des lentilles minces et la définition de la vergence :

$$\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'} \quad C = \frac{1}{OF'}$$

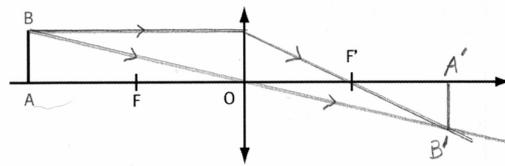
1. Une lentille convergente de distance focale égale à 40 cm produit une image d'un objet situé à 80 cm de cette lentille.
 - a. Déterminer à l'aide du schéma suivant la position de l'image formée.



- b. Retrouver par le calcul, en utilisant la relation de conjugaison, la position de l'image.
2. Une lentille convergente de centre optique O donne d'un point A situé sur l'axe optique une image A'.
 - a. Calculer la position $\overline{OA'}$ de l'image lorsque la distance focale $\overline{OF'}$ est égale à 5,67 cm et que la position \overline{OA} de l'objet vaut - 21,5 cm.
 - b. Calculer la distance focale $\overline{OF'}$ lorsque la position $\overline{OA'}$ de l'image est égale à 12,9 cm et que la position \overline{OA} de l'objet vaut - 43,1 cm.
3. On estime qu'un œil normal peut voir les objets de l'infini à une distance de 25 cm en accommodant au maximum. Lorsque le cristallin est au repos, sa distance focale est égale à la distance le séparant de la rétine et vaut 17 mm. Lorsque le cristallin accomode, sa distance focale diminue.
 - a. Calculer la vergence du cristallin lorsque celui-ci est au repos.
 - b. Calculer la distance focale du cristallin lorsqu'il accomode sur un objet situé à 25 cm.
 - c. Calculer alors sa vergence.
4. L'objectif d'un appareil photographique est assimilé à une lentille convergente de vergence $C = 19 \delta$.
 - a. En mode paysage, l'objet à photographier est très éloigné. Quelle distance doit séparer le centre optique de la lentille du capteur ?
 - b. En mode portrait, le sujet est situé à 1,8 m de l'objectif. À quelle distance du centre optique de la lentille se forme désormais l'image ?
 - c. Le déplacement maximal de l'objectif est 5,0 mm. Quelle est la distance minimale OA de prise de vue ?
5. À travers une vitrine, Alex regarde des badges. Son regard s'arrête sur l'un d'entre eux de hauteur 2,7 cm. À cet instant, la vergence de son cristallin vaut 45δ et l'objet se trouve à 78 cm de son œil.
 - a. Faire un schéma de la situation et indiquer les données de l'énoncé sur ce schéma.
 - b. Exprimer et calculez la distance focale f du cristallin.
 - c. Déterminer la valeur algébrique de la distance entre l'image formée sur la rétine et le cristallin.

1. .

a. .



$$b. \frac{1}{OA'} = \frac{1}{-80 \cdot 10^{-2}} + \frac{1}{40 \cdot 10^{-2}} = \frac{1}{80 \cdot 10^{-2}}$$

$$OA' = 80 \text{ cm}$$

2. a. .

$$\frac{1}{OA'} = 1/(-21,5 \cdot 10^{-2}) + 1/5,67 \cdot 10^{-2} = 12,98552 \dots$$

$$OA' = 0,077008844 \text{ m} = 7,70 \text{ cm}$$

$$b. \frac{1}{OF'} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} \quad \frac{1}{OF'} = 1/12,9 \cdot 10^{-2} - 1/(-43,1 \cdot 10^{-2}) = 10,07212 \dots$$

$$OF' = 0,099283929 \text{ m} = 9,93 \text{ cm}$$

3. .

$$a. C = \frac{1}{OF'} = 1/17 \cdot 10^{-3} = 58,82352 = 59 \delta$$

b. Lorsque le cristallin accommode sur un objet situé à 25 cm, l'image se forme sur la rétine, à 17 mm du centre optique.

$$\frac{1}{OF'} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} \quad \frac{1}{OF'} = 1/17 \cdot 10^{-3} - 1/(-25 \cdot 10^{-2}) = 62,82352$$

$$OF' = 0,015917603 \text{ m} = 16 \text{ mm}$$

$$c. C = \frac{1}{OF'} = 63 \delta$$

4. .

a. Lorsque l'objet est très éloigné du centre optique par rapport à la distance focale, l'image de l'objet se forme au foyer de la lentille. Le capteur doit donc se trouver au foyer de la lentille. $OF' = \frac{1}{C} = 1/19 = 5,3 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 5,3 \text{ cm}$

$$b. \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'} \quad \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + C \quad \frac{1}{OA'} = 1/(-1,8) + 19 = 18,4444$$

$$OA' = 0,054216867 \text{ m} = 5,4 \text{ cm}$$

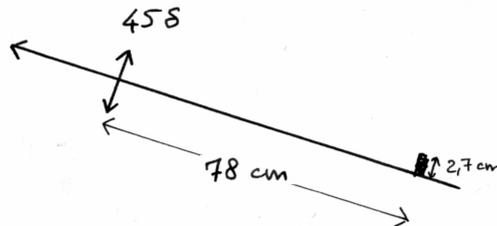
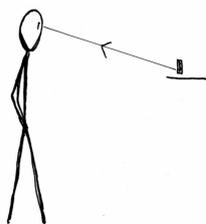
c. Lorsque l'objectif se déplace de 5 mm, Le capteur se trouve à $5,3 + 0,5 = 5,8 \text{ cm}$ de la lentille. L'objet se trouvant à la distance minimale de prise de vue, son image se trouve sur le capteur.

$$\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'} \quad \frac{1}{OA} = \frac{1}{OA'} - C \quad \frac{1}{OA} = 1/5,8 \cdot 10^{-2} - 19 = -1,75862069$$

$$OA' = -0,568627451 \text{ m} = -57 \text{ cm}$$

La distance minimale de prise de vue est de 57 cm.

5. a. .



$$b. C = \frac{1}{OF'} = \frac{1}{f} \quad f = \frac{1}{C} = 1/45 = 0,02222 = 2,2 \text{ cm}$$

$$c. \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OF'}$$

$$\frac{1}{OA'} = 1/(-78 \cdot 10^{-2}) + 45 = 43,7179487$$

$$OA' = 0,0228739 \text{ m} = -2,3 \text{ cm}$$