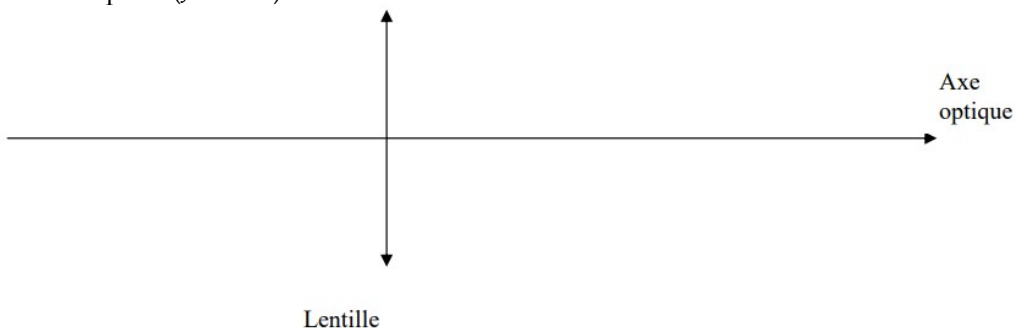


Lentilles convergentes et modèle de l'oeil – Exercices - Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

Un appareil photographique prend une photo d'un objet. L'appareil est constitué d'une lentille convergente de distance focale $f'=3,0$ cm et d'une pellicule (qui joue le rôle d'écran) qui peut se déplacer pour faire la mise au point. On prend en photo un verre à pied de 6,0 cm de hauteur situé à 18 cm de l'appareil photo. Pour le schéma, le bas du verre à pied est sur l'axe optique de l'objectif de l'appareil qui est assimilé à une lentille simple convergente.

1. Faire un schéma ci-dessous de la situation avec, comme échelle, 1,0 cm sur le schéma correspond à 3,0 cm horizontalement et verticalement de la réalité.
2. Construire l'image du verre par la lentille de l'appareil photo (le verre étant assimilé à un trait vertical)
3. Donner les caractéristiques de l'image en réalisant une mesure sur le schéma (sens, taille, distance à la lentille).
4. Indiquer la valeur du grandissement.
5. Si la pellicule a une hauteur de 1,0 cm dans la réalité, l'image sera-t-elle complète ou coupée ? (Justifier)



Exercice 2

Avant l'invention du vidéoprojecteur, on utilisait un projecteur de diapositives pour observer des images de grandes dimensions sur un écran. Cet appareil comprend une source de lumière puissante qui éclaire une diapositive (photographie transparente) et une lentille mince convergente. Une diapositive (objet AB) de dimension 24 mm de haut sur 36 mm de large est placée à 8,0 cm devant une lentille mince convergente servant d'objectif au projecteur .

L'image A'B' est visible et nette sur un écran placé à 5,0 m de la lentille.

1. Comment doit être la distance lentille objet pour avoir une image plus grande sur un écran.
2. Sans souci d'échelle, construire sur votre copie de DS l'image A'B' d'un objet AB par une lentille mince convergente de façon à avoir une image renversée et plus grande.
3. Calculer la valeur du grandissement (formule au préalable) dans le cas du vidéoprojecteur.
4. La diapositive utilisée a une hauteur de 24 mm, en déduire la taille réelle de l'image A'B' obtenue sur l'écran.
5. Comment fallait-il placer les diapositives au préalable pour avoir une image à l'endroit.

Exercice 3

On utilise une lentille convergente de distance focale 6 cm. Un objet réel AB est placé à une distance $\overline{OA} = -5$ cm de la lentille convergente. On appelle A'B' l'image de AB donnée par cette lentille.

Répondre par VRAI ou FAUX aux affirmations suivantes en justifiant (faire un schéma si nécessaire).

Chaque bonne réponse est suivie de +0,5 point. Chaque mauvaise réponse est suivie de -0,5 point.

1. L'image A'B' se forme du même côté que l'objet par rapport à la lentille.
2. L'image est réelle et renversée.
3. Le grandissement γ est positif.
4. Pour voir l'image, on doit placer l'œil au point A'.
5. Pour voir l'image on peut placer l'œil n'importe où, de l'autre côté de la lentille par rapport à l'objet.

Exercice 4

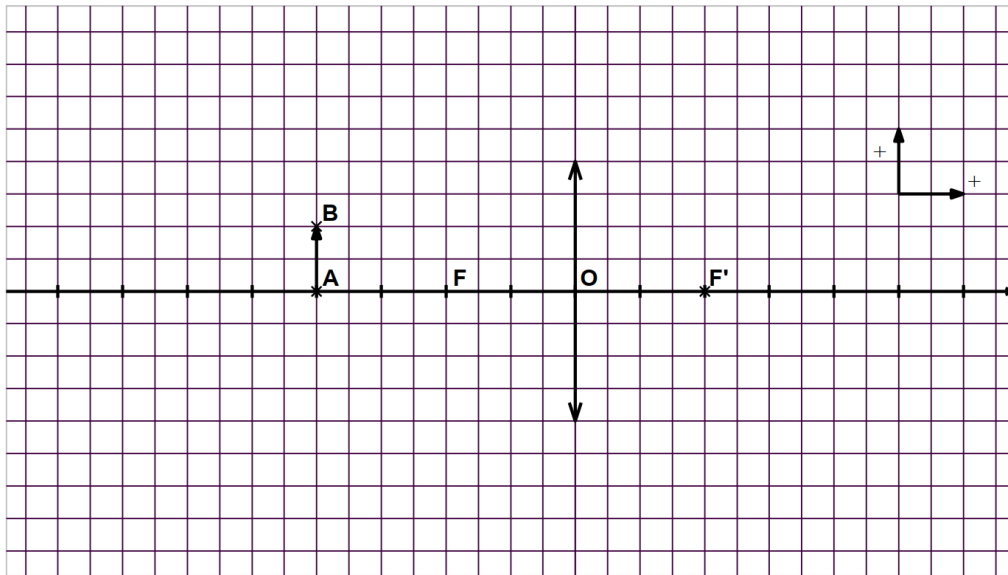
I. Compléter les phrases suivantes ci-dessous

- 1) A la traversée d'une lentille convergente, des rayons incidents parallèles donnent des rayons émergents qui convergent au foyer image.
- 2) Les rayons incidents qui passent par d'une lentille convergente donnent des rayons émergents parallèles à l'axe optique.
- 3) Un rayon incident qui passe par le n'est pas dévié.
- 4) La distance focale d'une lentille est définie par la mesure algébrique

II. Constructions d'images

1. Cas simple

1.1. Construire l'image A'B' de l'objet AB par la lentille convergente ci-dessous



1.2. L'image est-elle réelle ou virtuelle ? L'image est-elle de même sens ou renversée ? (Ne pas justifier)

1.3. Donner les mesures algébriques suivantes. Le schéma est à l'échelle 1.

$$\overline{AB} = \dots\dots\dots \text{ cm} ; \quad \overline{OF'} = \dots\dots\dots \text{ cm} ; \quad \overline{A'B'} = \dots\dots\dots \text{ cm} ;$$

$$\overline{OA} = \dots\dots\dots \text{ cm} ; \quad \overline{OA'} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

1.4. Calculer la vergence C de la lentille. Détailler votre calcul.

1.5. Le grandissement γ est définie par $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$

Calculer γ

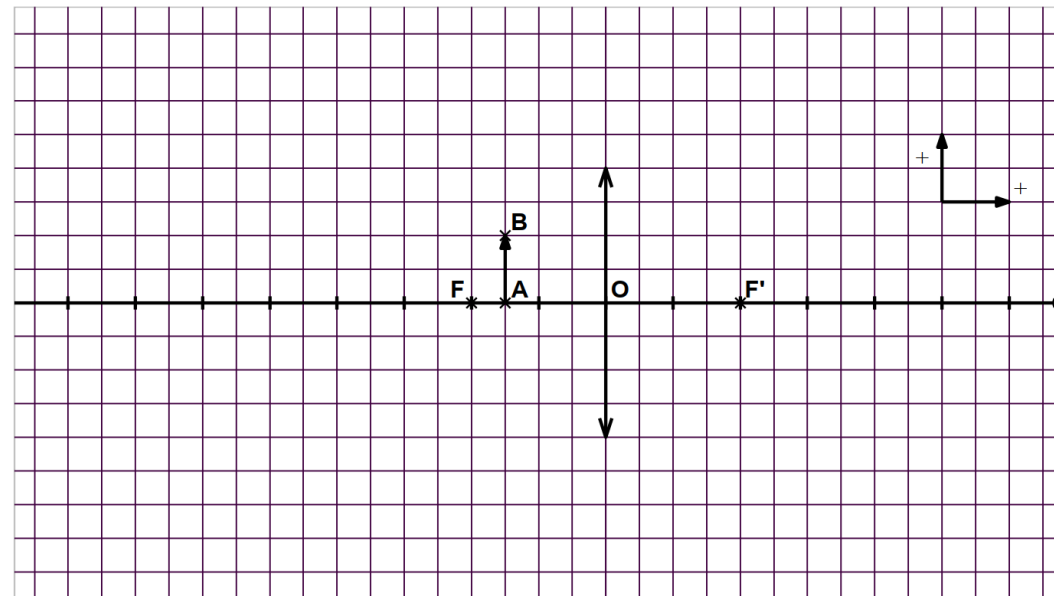
1.6. En déduire si l'image est plus grande, plus petite ou de même dimension que l'objet. (Ne pas justifier)

1.7. Comment interpréter le signe négatif du grandissement γ ?

2. Effet loupe

• On rapproche l'objet précédent à 1,5 cm de la lentille convergente précédente.

2.1. Construire l'image A'B' de l'objet AB



2.2. L'image est-elle réelle ou virtuelle ? L'image est-elle de même sens ou renversée ? (Ne pas justifier)

2.3. Donner les mesures algébriques suivantes. Le schéma est toujours à l'échelle 1.

$$\overline{AB} = \dots\dots\dots \text{ cm} ; \quad \overline{OF'} = \dots\dots\dots \text{ cm} ; \quad \overline{A'B'} = \dots\dots\dots \text{ cm} ;$$

$$\overline{OA} = \dots\dots\dots \text{ cm} ; \quad \overline{OA'} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

2.4. Calculer le grandissement γ dans ce cas de figure.

Exercice 5

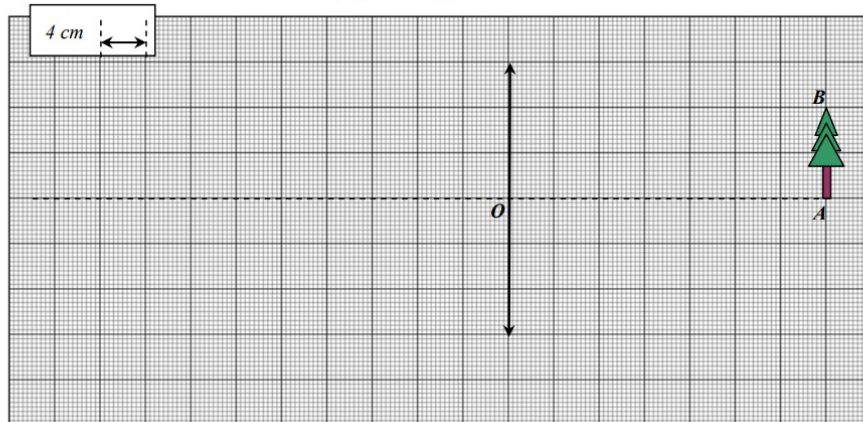
L'œil peut-être modélisé en optique par l'association d'un diaphragme, d'une lentille mince convergente et d'un écran.

1. Associer chacun des éléments du modèle optique de l'œil à la partie de l'œil qu'il modélise.
- 2.a. Sans soucis d'échelle, démontrer à l'aide de deux schémas que l'œil doit modifier la distance focale du cristallin afin de maintenir une image nette lorsque l'objet s'approche de l'œil.
- 2.b. Comment appelle-t-on le phénomène décrit dans la question 2.a.
3. Quel est le rôle du diaphragme ?

Exercice 6

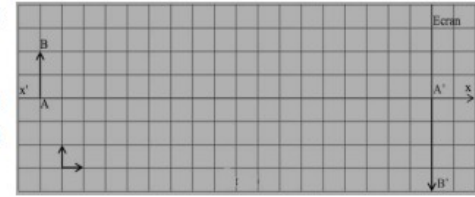
On dispose d'une lentille convergente de distance focale $f' = 12,0\text{cm}$. L'objet est un jouet (arbre) de hauteur AB .

- a. Placer les foyers objet et image sur le schéma ci-dessous en tenant compte de l'échelle imposée.
- b. Construire alors l'image $A'B'$ du jouet par la lentille.
- c. Déterminer graphiquement les grandeurs \overline{AB} , \overline{OA} et $\overline{A'B'}$. Déduire de ces valeurs le grandissement γ .
- d. Calculer à l'aide de la formule de conjugaison la grandeur $\overline{OA'}$.



Exercice 7

On dispose d'une lentille convergente (L), d'un objet lumineux AB de taille **1 cm** et d'un écran. Le but est de déterminer la distance focale de (L). On place l'objet à une distance d de la lentille (L). On remarque que, lorsque la distance D entre l'objet et l'écran vaut **45 cm**, on obtient sur l'écran une image nette de taille **2 cm**. La figure 2 ci-contre montre l'objet AB, son image $A'B'$ et l'axe optique $x'x$ de (L).



1. Préciser la nature et l'orientation de l'image $A'B'$. **1½ pt**
2. Déterminer l'échelle de la figure (en abscisses et en ordonnées). **1 pt**
3. Préciser la nature de la lentille. **1 pt**
4. Reproduire cette figure, à la même échelle, sur le papier millimétré. **½ pt**
5. Par la construction d'un rayon lumineux convenable, déterminer, en justifiant, la position du centre optique O de la lentille. **1½ pt**
6. Représenter la lentille (L) sur le schéma. **½ pt**
7. Pour déterminer la distance focale de la lentille (L), on trace un rayon lumineux issu de B parallèlement à l'axe optique.
 - a. Compléter, en le justifiant, la marche de ce rayon. **1½ pt**
 - b. Indiquer sur la figure, en le justifiant, la position du foyer image F' de (L). **1½ pt**
 - c. Déduire la distance focale de (L). **1 pt**