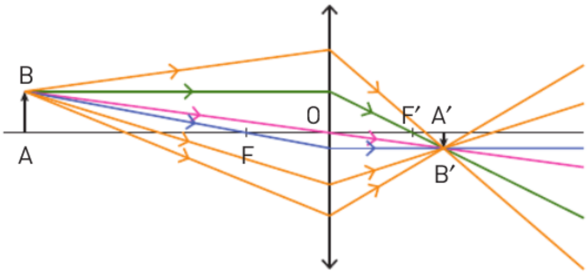
N°	
13	**Décrire un phénomène.**
35	**Construire l'image d'un objet.**
36	**Utiliser les rayons particuliers.**
37	**Schématiser en optique.**
38	**Déterminer une distance focale.**
41	**Un schéma inhabituel.**
44	**Taille d'une image.**

13 Décrire un phénomène

Dans le texte ci-après, remplacer les formulations en italique par les mots ou les expressions suivantes : *à l'infini / émerge / focal image / forme / image / optique / optique / optique / incident / parallèlement à.*



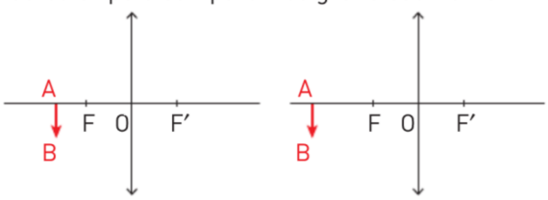
Un rayon lumineux *qui arrive* parallèle à l'axe *de la lentille, ressort* en passant par le foyer *qui est après la lentille*. S'il passe par le foyer *qui est avant la lentille*, il ressort *dans la même direction que* l'axe optique. L'image d'un objet situé *très loin* se *fait* dans le plan *qui contient F′* et qui est perpendiculaire à l'axe *horizontal*.

Un rayon lumineux **incident** parallèle à l'axe **optique**, **émerge** en passant par le foyer **image.** S'il passe par le foyer **objet**, il ressort **parallèlement à** l'axe optique. L'image d'un objet situé **à l'infini** se **forme** dans le plan **focal image** et qui est perpendiculaire à l'axe **optique**.

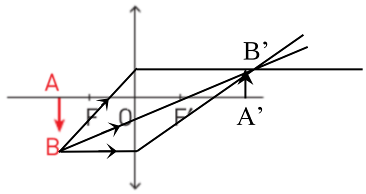
Retour

35 Construire l'image d'un objet

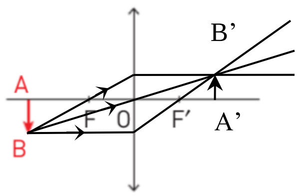
1. Recopier chaque schéma et tracer les rayons particuliers qui permettent de déterminer la position et la taille de l'image A′B′.
2. Calculer puis comparer les grandissements.



a.



b.



2. $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$

Pour le a : $\overline{AB}$ = 0,45 cm ; $\overline{A'B'}$ = 0,7 cm ; γ_a = - 1,6

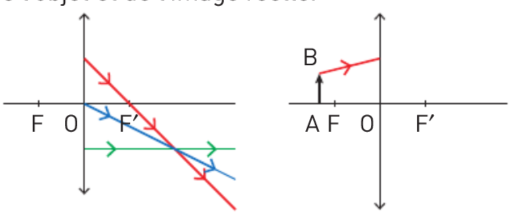
Pour le b : $\overline{AB}$ = 0,45 cm ; $\overline{A'B'}$ = 0,3 cm ; γ_b = - 0,7

$\frac{\gamma_a}{\gamma_b} = \frac{-1{,}6}{-0{,}7}$ = 2,3 ; dans le schéma a, l'image est 2,3 fois plus grande que dans le b.

36 Utiliser les rayons particuliers

Dans les situations partiellement schématisées ci-dessous, on appelle AB l'objet et A′B′ l'image. Les rayons représentés passent soit par B soit par B′.

- Recopier chaque schéma et le compléter pour déterminer graphiquement la taille, la position et le sens de l'objet et de l'image réelle.



Objet :
AB = 0,6 cm
OA = 1,2 cm
Sens : droit

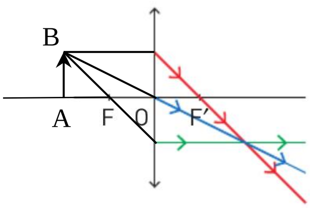
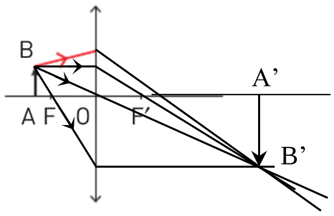


Image :
A'B' = 1cm
OA' = 2,2 cm
Sens :



Renversée

37 Schématiser en optique Corrigé

On place un objet AB de taille 2 cm à une distance OA = 17,0 cm du centre optique d'une lentille mince convergente de distance focale OF' = 10,0 cm.

1. Réaliser un schéma à l'échelle (1,0 cm pour 2,0 cm).
2. Construire l'image A'B' de l'objet AB.
3. Caractériser l'image par au moins deux adjectifs.
4. Déterminer le grandissement en effectuant le rapport des tailles de l'objet et de l'image.
5. Retrouver le grandissement à l'aide du théorème de Thalès. Cette méthode est-elle plus précise ?

1.2.

3. L'image est réelle (elle se crée à l'intersection de rayons réels) et renversée.

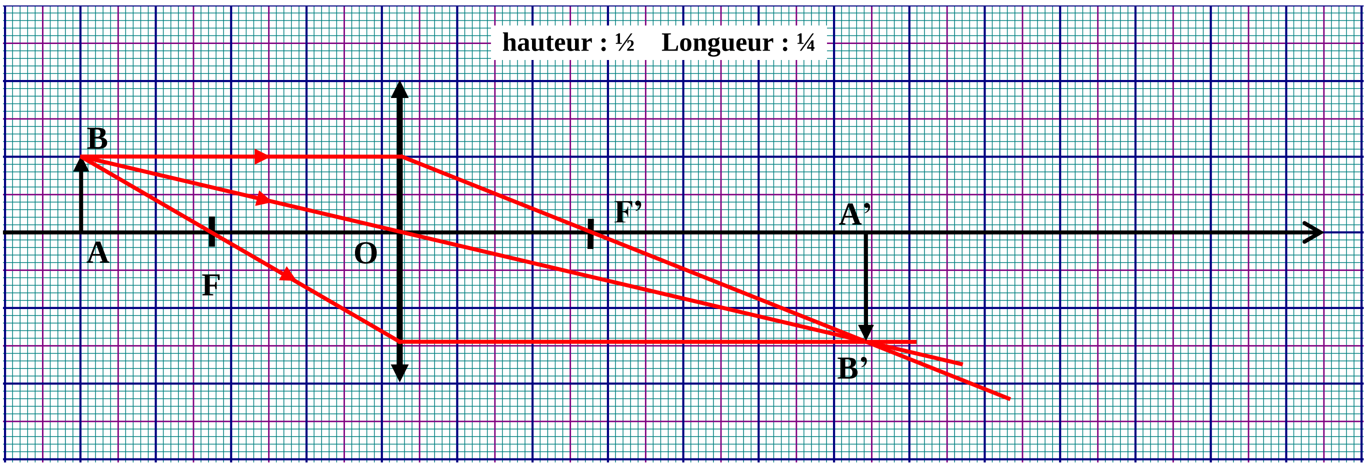
4. AB = 2 cm ; A'B' = (2 × 1,4) = 2,8 cm

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-2,8}{2} = -1,4$$

5. Théorème de Thales :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O'A'}}{\overline{OA}} = -1,4$$

Retour



38 Déterminer une distance focale

On réalise l'image A'B' d'un objet AB avec une lentille convergente de centre optique O. A'B' et AB ont la même taille et sont séparés de 40 cm.

1. Faire un schéma.
2. Déterminer la valeur du grandissement. En déduire que les distances OA et OA' sont égales.
3. Montrer par une construction que la distance focale de la lentille $f' = OF'$ vaut 10,0 cm.
4. Utiliser le théorème de Thalès pour montrer que de façon générale, lorsque image et objet ont la même taille on a $OF' = \frac{1}{2} OA' = \frac{1}{4} AA'$.
5. Proposer un protocole pour déterminer expérimentalement la distance focale d'une lentille.

1. Echelle : 1/5

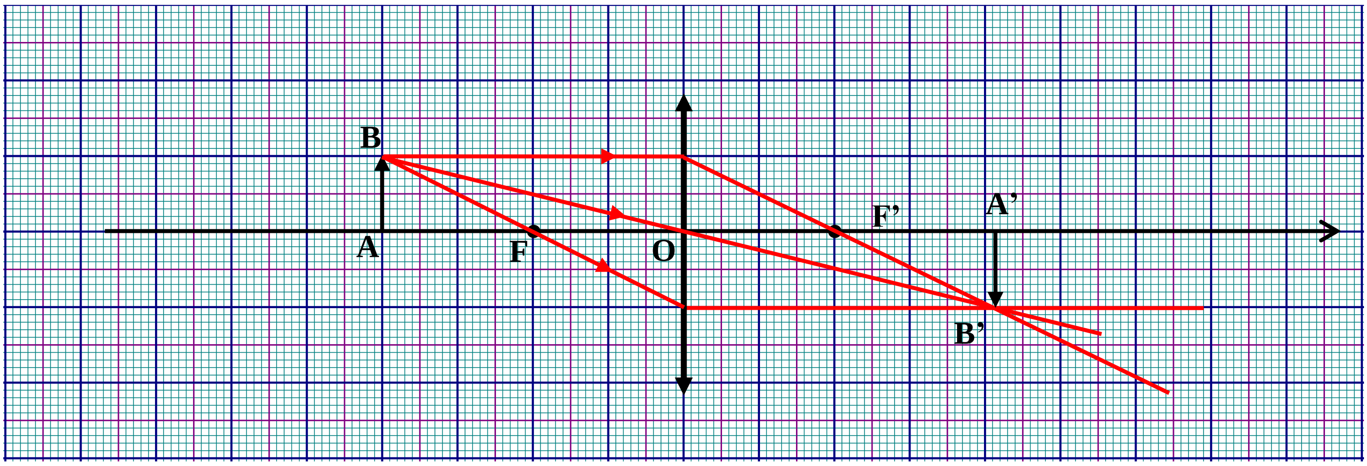
2. AB = 1 cm ; A'B' = 1 cm

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-1}{1} = -1$; $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O'A'}}{\overline{OA}} = -1$

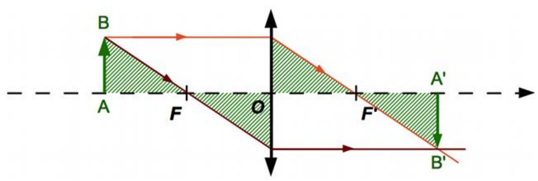
OA = OA'

3. OF' = 2 cm donc dans la réalité : 2 × 5 = 10 cm

5. Placer l'objet, déplacer l'ensemble lentille + écran jusqu'à obtenir une image sur l'écran de la même taille que l'objet.
On mesure la distance objet - écran ; on divise par 4.
On obtient la distance focale OF'.



4. $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O'A'}}{\overline{OA}} = \frac{F'A'}{F'O} = \frac{FO}{FA}$



a. $\frac{\overline{O'A'}}{\overline{OA}} = \frac{F'A'}{F'O}$ et F'A' = OA' – F'O et OA = OA'

$1 = \frac{OA' - F'O}{F'O}$ => $1 = \frac{OA'}{F'O} - \frac{F'O}{F'O}$ => $1 = \frac{OA'}{F'O} - 1$ => $1 = \frac{OA'}{F'O} - 1$ => $2 = \frac{OA'}{F'O}$ => $2\,F'O = OA'$

$\boxed{OF' = \frac{1}{2}\,OA'}$

b. OA = OA' => AA' = OA + OA' =>AA' = 2 OA' => $OA' = \frac{1}{2}\,AA'$

$OF' = \frac{1}{2}\,OA'$ => $\boxed{OF' = \frac{1}{4}\,AA'}$

[Retour]

41 Un schéma inhabituel

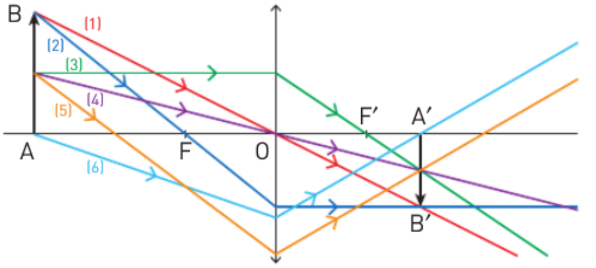
Ouvert

[Mobiliser ses connaissances ; utiliser un modèle]

L'objectif de l'exercice est de comprendre que les rayons particuliers ne sont que quelques rayons parmi une infinité qui partent d'un point de l'objet vers le point image qui lui est associé.

Le schéma ci-dessous est tout à fait correct.

• Expliquer pourquoi le schéma ci-dessous est correct. Détailler plus particulièrement les trajets des rayons 3 et 4 puis justifier le tracé des rayons 5 et 6.

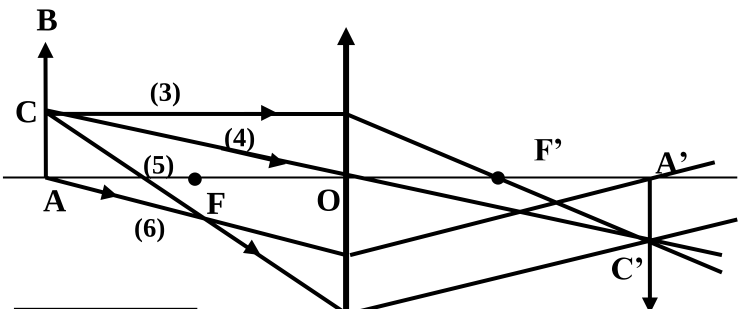


Pistes de résolution 1-2-3

Tous les rayons issus d'un même point objet arrive sur le même point image.

Tous les rayons provenant de C ((3) ; (4) ; (5)) passent au travers de la lentille et arrivent sur le plan focale image au point C'.

Le rayon (6) a pour origine le point A, il se propage en ligne droite jusqu'à la lentille, est dévié et passe par le point image A'.



Retour

44 Taille d'une image

[Mobiliser ses connaissances ; extraire et exploiter des informations ; interpréter un résultat]

L'objectif de l'exercice de découvrir une contrainte liée à la conception des appareils photos.

On utilise un appareil photo dont les dimensions du capteur sont données ci-contre. L'objectif est modélisé par une lentille de distance focale OF' = 4,0 cm.

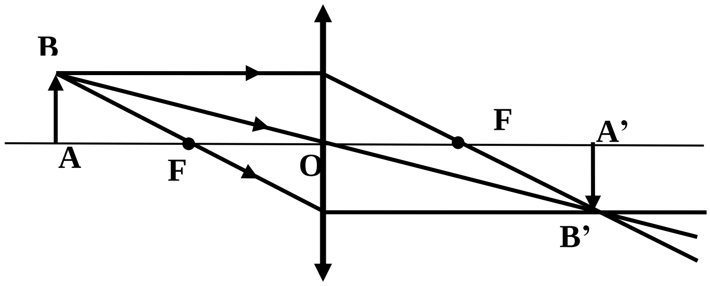
On photographie un arbre AB de 3 mètres de haut situé à 4 mètres de la lentille. On peut estimer par le calcul que l'image A'B' de l'arbre se forme à 4,04 centimètres de la lentille.

1. Expliquer pourquoi un schéma à l'échelle est impossible.
2. Schématiser la situation **sans souci d'échelle** de façon à déterminer graphiquement la position de l'image A'B'.
3. Utiliser le théorème de Thalès pour déterminer la taille de l'image A'B'.
4. À quelle condition peut-on photographier l'arbre en entier ?

Pistes de résolution 1-2

1. L'arbre mesure 3 m de haut et OF'= 4,0 cm.
Si on représente l'un de ces objets avec une échelle, l'autre ne pourra pas être représenté.

2.



3.

AB = 3 m ; OA = 4 m ; OA'= 4,04 cm

Le théorème de Thales nous donne : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O'A'}}{\overline{OA}}$

$\gamma = \frac{A'B'}{300} = \frac{4{,}04}{400}$ A'B'= $\frac{300\times 4{,}04}{400}$ = 3,03 cm

4. AB = 3 m ; A'B' = 3,6 cm ; OA' = 4,04 cm

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{OA'}{OA}$ $\frac{3{,}6}{300} = \frac{4{,}04}{OA}$

OA = $\frac{4{,}04\times 300}{3{,}6}$ = 337 cm = 3,37 m

L'arbre doit se situer au minimum à 3,37 m.