

Le projecteur de cinéma CORRECTION

Questions

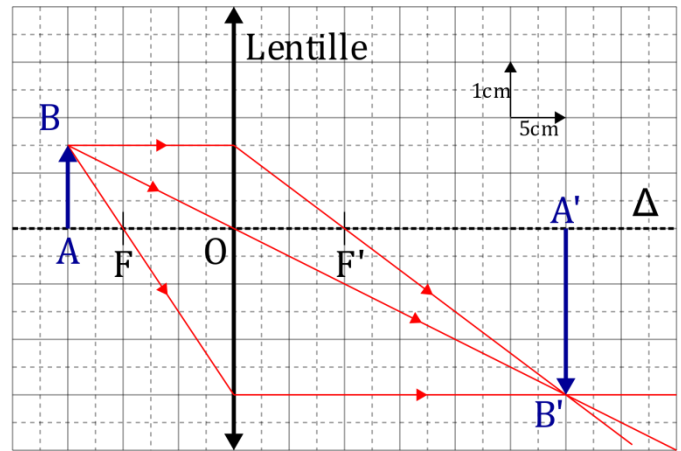
Construction d'une image

1. La figure du doc. 2 modélise l'obtention d'une image à travers une lentille. Prolonger les rayons après la traversée de la lentille.

Les 3 rayons qui ont été commencés sont les 3 rayons particuliers :

- Le rayon issu de B et parallèle à l'axe optique émerge de la lentille en passant par le foyer image F' .
- Le rayon issu de B et passant par O n'est pas dévié
- Le rayon issu de B et passant par le foyer objet F émerge de la lentille en parallèlement à l'axe optique

2. L'image obtenue sur un écran est nette lorsque tous les rayons issus d'un même point de l'objet se croisent en un même point. Déterminer la position de l'image nette B' du point B, puis tracer l'image $A'B'$ de l'objet AB.



L'intersection des 3 rayons particuliers donne la position de l'image B' du point B. L'image A' du point A est à la verticale de B' . On trace alors l'image.

Un lien vers une animation montrant le résultat du tracé pour différentes valeurs de OA et f' :

https://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/optiqueGeo/lentilles/lentille_mince.html

3. L'image est-elle plus grande ou plus petite que l'objet ? Calculer le grandissement.

Dans notre cas, l'image est plus grande. On mesure $A'B' = 3$ cm. Comme $AB = 1,5$ cm, on a $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{3}{1,5} = 2$

4. À l'aide du théorème de Thalès, trouver une expression du grandissement utilisant les longueurs OA et OA'.
- On utilise le théorème de Thalès dans les triangles OAB et OA'B'. Comme AB et A'B' sont parallèles, on a

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} = \frac{OB'}{OB}$$

Avec la définition du grandissement, on obtient $\gamma = \frac{OA'}{AO}$

Résolution du problème :

5. Par analogie avec le document 2, représenter sur un schéma la pellicule, l'objectif et l'écran de cinéma (sans échelle)
6. Calculer le grandissement lorsque l'image de la pellicule est projetée sur l'écran du cinéma.

Selon la définition du grandissement,

$$\gamma = \frac{\text{taille de l'image}}{\text{taille de l'objet}}$$

Selon le doc 1, la partie utile de la pellicule mesure 22,0 mm de large, c'est l'objet. Cette partie doit être projetée sur un écran de 4,40 m de large. Le grandissement est donc $\gamma = \frac{4,40}{22,0 \times 10^{-3}} = 200$

7. Répondre à la problématique.

On connaît le grandissement et la distance $OE = 12,0$ m. On cherche la distance OP.

$$\gamma = \frac{OE}{OP} \quad OP = \frac{OE}{\gamma} \quad OP = \frac{12,0}{200} = 6,00 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Pour obtenir une image nette, il faut que Léa place la pellicule à 6,00 cm de l'objectif.

8. Dans quel sens Léa doit-elle placer la pellicule pour que l'image soit à l'endroit sur l'écran ?

Une lentille convergente inverse le sens de l'image (comme le montre par ailleurs la construction graphique), Léa doit donc placer la pellicule à l'envers.

