PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE / EXERCICES CORRIGÉS

Lentilles minces, relation de conjugaison et modèle de l'œil

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

Ex. 1 Position et taille d'une image

●○○ Application

Un objet AB de 2,0 cm est placé à 30 cm avant une lentille convergente de distance focale $f' = 10\ \text{cm}$. Calculer la position de l'image, le grandissement et la taille de l'image. Décrire l'image.

Indice

$\overline{OA} = -30\ \text{cm}$.

Conjugaison

$\dfrac{1}{\overline{OA'}} = \dfrac{1}{10} + \dfrac{1}{-30} = \dfrac{2}{30}$, donc $\overline{OA'} = 15\ \text{cm}$.

Grandissement

$\gamma = 15/(-30) = -0{,}50$, donc $\overline{A'B'} = -0{,}50 \times 2{,}0 = -1{,}0\ \text{cm}$.

L'image

Réelle, à 15 cm après la lentille, renversée, deux fois plus petite.

Ex. 2 La loupe

●●○ Méthode

On regarde un timbre à travers une loupe de distance focale $f' = 10\ \text{cm}$, placée à 5,0 cm du timbre. Calculer la position de l'image et le grandissement. Peut-on projeter cette image sur un écran ?

Indice

L'objet est entre F et O.

Conjugaison

$\dfrac{1}{\overline{OA'}} = \dfrac{1}{10} + \dfrac{1}{-5{,}0} = -\dfrac{1}{10}$, donc $\overline{OA'} = -10\ \text{cm}$.

Grandissement

$\gamma = -10/(-5{,}0) = 2{,}0$.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/lentilles-et-images/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

L'image

Virtuelle, droite, deux fois plus grande, du même côté que le timbre. On ne peut pas la projeter, on la voit à travers la loupe.

Ex. 3 Le signe oublié ●●○ Piège

Pour un objet à 20 cm avant une lentille de focale 5,0 cm, un élève écrit $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{5{,}0} + \frac{1}{20}$ et trouve $\overline{OA'} = 4{,}0\ \text{cm}$. Corriger.

Indice

Que vaut $\overline{OA}$?

L'erreur

On isole $1/\overline{OA'}$: $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}$. L'élève a remplacé $\overline{OA}$ par $+20$ au lieu de -20 : l'objet est avant la lentille.

Le bon calcul

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{5{,}0} + \frac{1}{-20} = \frac{4-1}{20} = \frac{3}{20}.$$

Résultat

$\overline{OA'} \approx 6{,}7\ \text{cm}$. Pour ne pas se tromper, on isole d'abord $1/\overline{OA'}$, puis on remplace $\overline{OA}$ par sa valeur avec son signe.

← *le signe voyage avec la valeur*

Ex. 4 L'œil qui accommode ●●● Type bac

On modélise l'œil par une lentille convergente placée à 17 mm d'un écran (la rétine).

1. Quelle est la distance focale du cristallin quand l'œil regarde un objet très éloigné ?
2. Calculer sa distance focale pour lire un livre à 25 cm.
3. Expliquer pourquoi lire longtemps de près fatigue les yeux.

Indice

L'image doit toujours être à $\overline{OA'} = 17\ \text{mm}$.

Objet à l'infini

$1/\overline{OA} \to 0$, donc $f' = \overline{OA'} = 17\ \text{mm}$.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/lentilles-et-images/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Objet à 25 cm

$\frac{1}{f'} = \frac{1}{17} - \frac{1}{-250} = \frac{1}{17} + \frac{1}{250} \approx 0{,}0628\ \text{mm}^{-1}$, donc $f' \approx 15{,}9\ \text{mm}$.

La fatigue

Pour voir de près, les muscles doivent bomber le cristallin et le maintenir ainsi. L'effort est permanent, d'où la fatigue. Regarder au loin de temps en temps relâche ces muscles.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/lentilles-et-images/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits