PHYSIQUE-CHIMIE · SECONDE / COURS

Lentilles minces convergentes et formation des images

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Avec une loupe, on peut allumer un feu en plein soleil. Avec la même loupe, on peut projeter sur un mur l'image renversée de la fenêtre d'en face. Et dans ton œil, une petite lentille dessine en permanence sur la rétine l'image de ce que tu regardes. Comment une simple pièce de verre bombé fait-elle tout cela ?

01 L'idée : la loupe au soleil

Tiens une loupe au soleil au-dessus d'une feuille. En la levant ou en la baissant, tu trouves une position où toute la lumière se concentre en un **petit point très brillant**, qui chauffe au point de noircir le papier.

Ce point est le **foyer image** de la lentille. La distance entre la loupe et ce point est sa **distance focale**. Les rayons du Soleil arrivent tous parallèles : une lentille convergente rassemble les rayons parallèles en un seul point.

01 Les éléments d'une lentille convergente

Une lentille **convergente** est plus épaisse au centre qu'au bord.

- **Axe optique** : droite perpendiculaire à la lentille passant par son centre.
- **Centre optique** O : le centre de la lentille.
- **Foyer image** F' : point de l'axe où convergent les rayons arrivant parallèles à l'axe.
- **Foyer objet** F : symétrique de F' par rapport à O.
- **Distance focale** $f' = OF'$, en mètres.

Trois rayons à connaître

1. Un rayon qui passe par le **centre optique** O n'est **pas dévié**.
2. Un rayon qui arrive **parallèle à l'axe** ressort en passant par le **foyer image** F'.
3. Un rayon qui passe par le **foyer objet** F ressort **parallèle à l'axe**.

Construire l'image d'un objet

Pour un objet AB perpendiculaire à l'axe, avec A sur l'axe :

1. tracer depuis B deux des trois rayons ci-dessus ;

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

2. leur point de croisement, après la lentille, est l'image B' ;
3. A' est sur l'axe, à la verticale de B'.

Quand l'objet est plus loin que F, l'image est **réelle** : la lumière passe vraiment par elle, on peut la recueillir sur un écran. Elle est **renversée**.

Grandissement : rapport de la taille de l'image à celle de l'objet.

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB}$$

On l'affecte d'un signe moins quand l'image est renversée. Pour un objet placé à $2f'$ avant la lentille, l'image est à $2f'$ après, renversée, de même taille : $\gamma = -1$.

L'œil, un appareil photo vivant

Œil	Modèle
iris et pupille	diaphragme, qui règle la quantité de lumière
cristallin	lentille convergente
rétine	écran, où se forme l'image

L'image sur la rétine est **réelle et renversée**. C'est le cerveau qui la remet à l'endroit. Pour voir net de près comme de loin, le cristallin se bombe plus ou moins : c'est l'**accommodation**.

Exemple guidé

Une lentille convergente a une distance focale de 5 cm. Un objet AB de 2 cm est placé à 15 cm devant elle. Construis son image.

1. **Le rayon qui passe par le centre optique** O n'est pas dévié.
2. **Le rayon parallèle à l'axe** issu de B ressort en passant par le foyer image F'.
3. **Le rayon qui passe par le foyer objet** F ressort parallèle à l'axe.
4. **L'image** B' est à l'intersection de ces rayons. On trouve A' à 7,5 cm derrière la lentille, et une image $A'B'$ de 1 cm, **renversée**.
5. **Le grandissement** : $\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{2}$, l'image est deux fois plus petite que l'objet.

Deux rayons suffisent pour placer B' : le troisième sert à vérifier la construction.

Retour au problème

Les rayons du Soleil arrivent parallèles, la loupe les concentre tous au foyer : la chaleur s'y accumule. Placée devant une fenêtre lointaine, elle en forme une image réelle et renversée qu'on recueille sur un mur. Dans l'œil, le cristallin fait de même sur la rétine.

Les pièges

- F' est du côté de la **sortie** de la lumière.
- Un rayon passant par O n'est **jamais** dévié.
- Une image réelle est **renversée**.
- La distance focale s'exprime en mètres dans les calculs.

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

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