



Retrouver toutes les explications en 4 vidéos sur la chaîne



-Profs

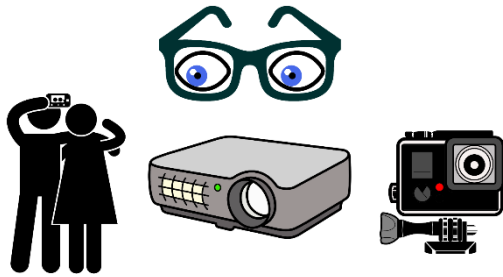
<https://youtu.be/QFLGIwaZe2s>

Compétences attendues :



Caractériser les foyers d'une lentille mince convergente à l'aide du modèle du rayon lumineux.
Utiliser le modèle du rayon lumineux pour déterminer graphiquement la position et la taille de l'image réelle d'un objet donnée par une lentille mince convergente.

Contexte

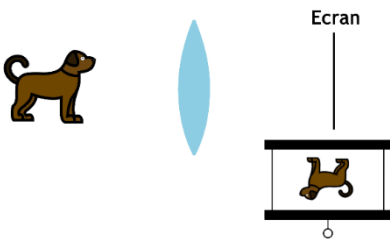


Une lentille est un objet transparent, généralement en verre ou en plastique, capable de réfracter (dévier) la lumière.

Les lentilles sont présentes dans les caméras, les appareils photos, les vidéoprojecteurs, les lunettes et les loupes par exemple.

Quelle est leur fonction ?

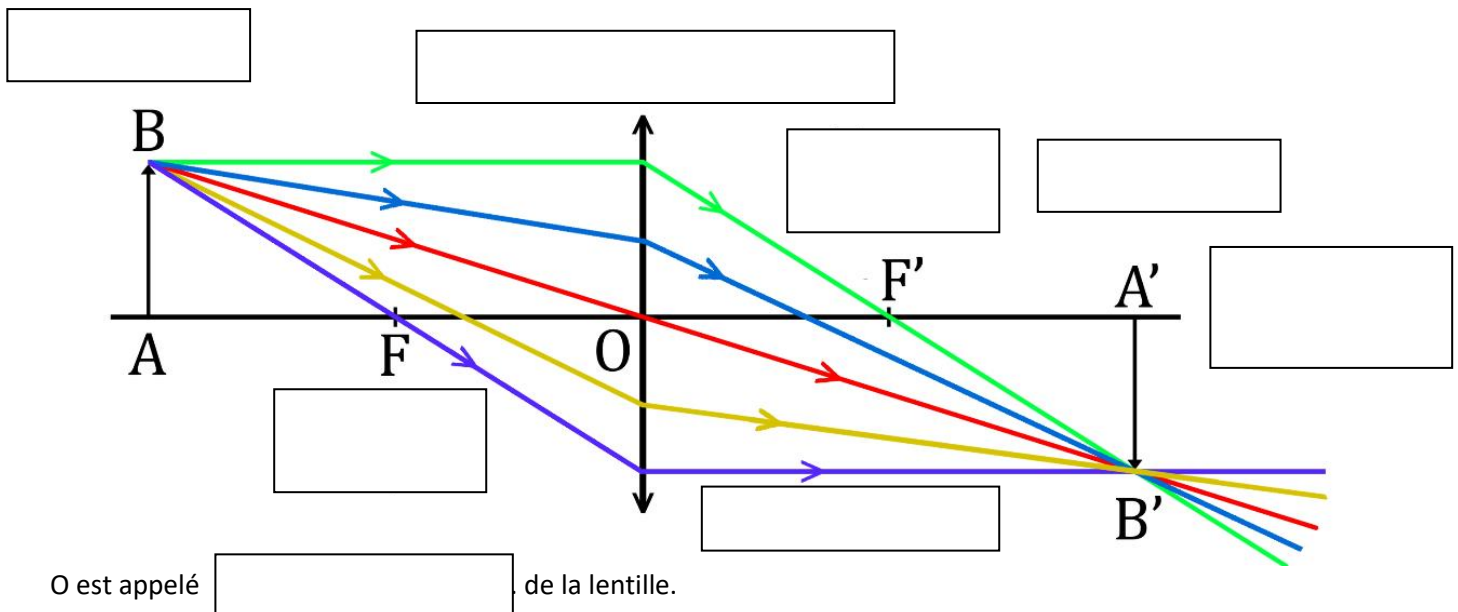
Les lentilles permettent de former des images !



Dans ce cours, nous nous intéresserons aux lentilles minces convergentes. Une lentille convergente est facile à reconnaître car ses bords sont plus fins que son centre.

Une lentille convergente permet de concentrer la lumière sur une surface ou former une image sur un écran ou sur un capteur CCD dans les appareils photos par exemple.

Modélisation d'une lentille mince convergente :



Compléter grâce à la vidéo les cadres visible sur le schéma avec les mots suivants :

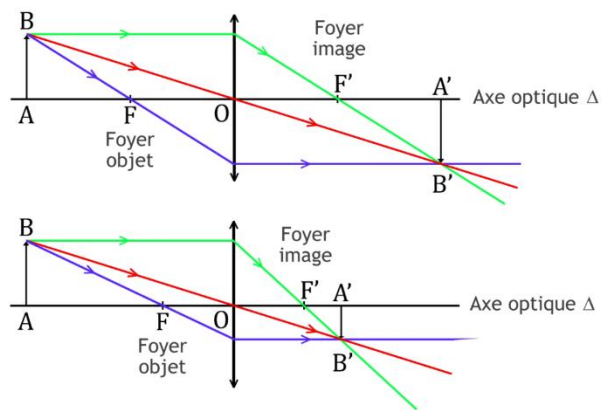
lentille convergente, axe optique Δ , foyer objet, foyer image, objet, image , un rayon lumineux, centre optique.

Foyer image et distance focale :

Comme vous avez pu le constater grâce au schéma, une lentille convergente dévie la plupart des rayons en direction de l'axe optique. On dit qu'elle fait converger les rayons.

Selon la lentille utilisée, on remarque que la lentille dévie plus ou moins la lumière. En général, plus une lentille est bombée et plus elle dévie la lumière. Sur les schémas, on voit que la distance OF' est différente pour chaque lentille. Cette distance est appelée distance focale. Soit $f' = OF'$.

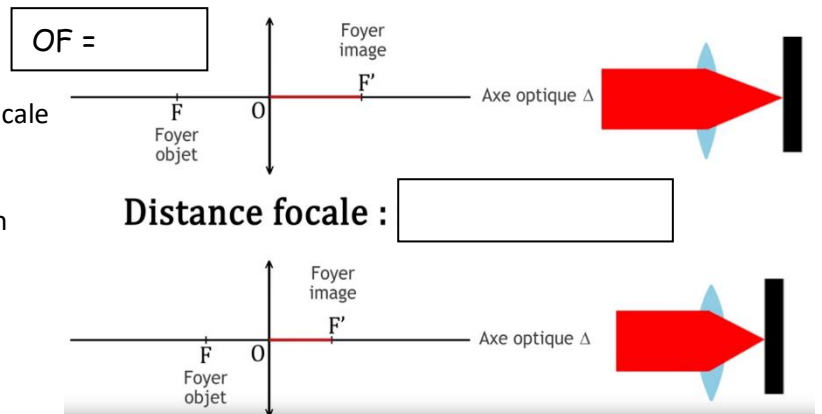
Le foyer objet et le foyer image sont à égale distance du centre optique O .



Surligner la distance correspondant à la distance focale sur les 2 schémas. Compléter les cadre vides.

Quelle est la lentille qui est la plus convergente? On nommera la lentille du haut L_1 et celle du bas L_2 .

Quelle est celle qui a la plus petite distance focale?



Méthode : Construction graphique d'une image

Explication en vidéo (2) : https://youtu.be/GAX_ZorF1hE

Pour déterminer la position de l'image, il suffit de tracer des rayons particuliers issus d'un même point de l'objet dont les trajets sont connus. En effet, tous les rayons issus d'un même point se croiseront après la lentille en un même point* (cf schéma « Modélisation d'une lentille »). L'intersection des rayons issus du point objet B émergent de la lentille permettent de connaître la position du point image B' .



Remarque * Dans toutes ces vidéos, nous nous plaçons dans les conditions de Gauss. Nous considérons donc que tous les rayons sont proches de l'axe optique et peu inclinés. Dans ces conditions, l'image réelle formée par la lentille convergente peut être nette.

Les 3 rayons « particuliers » :

Compléter les cadres dans la colonne de droite avec les mots suivants : l'axe optique, foyer image F' , déviés

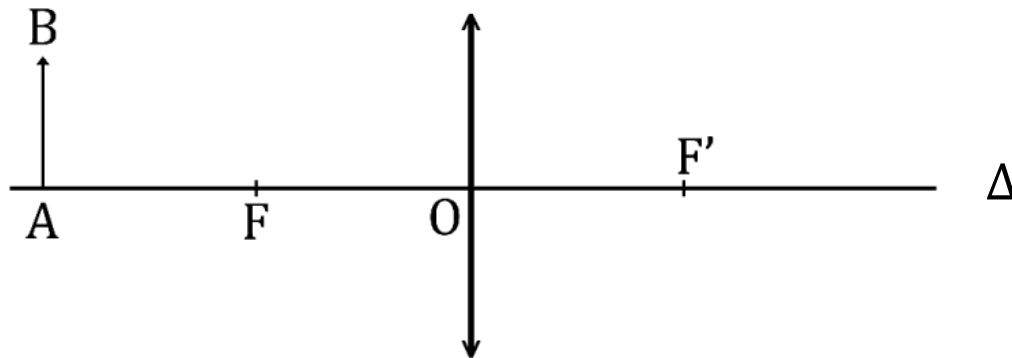
| | |
|--|--|
| | Les rayons passant par le centre optique ne sont pas <input type="text"/> |
| | Les rayons passant par le foyer objet F émergent de la lentille parallèlement à <input type="text"/> |
| | Les rayons parallèles à l'axe optique émergent de la lentille en passant par le <input type="text"/> |

Tracer sur le schéma ci-dessous les 3 rayons « particuliers » (dont on connaît le trajet) issu de B pour construire l'image A'B' de l'objet AB.

1. Tracer le rayon issu de B passant par le centre optique.

2. Tracer le rayon issu de B parallèle à l'axe optique.

3. Tracer le rayon issu de B passant par F.



Remarque : il suffit de tracer seulement deux rayons particuliers parmi les trois précédemment évoqués pour déterminer la position de l'image.

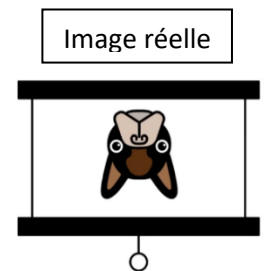
Pour déterminer la position de l'image, il suffit de mesurer la distance OA' (en tenant compte de l'échelle).
Pour déterminer la taille de l'image, il suffit de mesurer le segment A'B'.

Caractéristiques d'une image (réelle)



Explication en vidéo (3) : https://youtu.be/-yqOGXly_Gg

Quelles sont les caractéristiques d'une image ? Dans cette vidéo, nous nous intéressons à une image réelle, c'est-à-dire, une image qui peut être observée sur un écran.

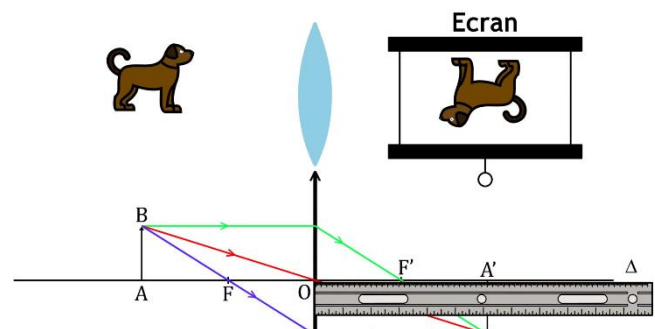


Sens de l'image :

La première caractéristique qui est évidente à repérer est le sens de l'image. Quand l'image est dans le sens contraire de l'objet, comme c'est le cas ici. On parle d'image renversée. Quand une image est dans le même sens que l'objet, on parle d'image droite.

Position de l'image :

La deuxième caractéristique d'une image est sa position. Pour une image réelle, c'est l'endroit où il faut placer un écran par rapport au centre optique de la lentille pour que l'image soit parfaitement nette. Cela correspond à la distance OA' sur notre schéma. Pour la déterminer, il suffit d'effectuer une mesure avec sa règle et de tenir compte de l'échelle (s'il y en a une).



Taille de l'image et grandissement :

La 3^{ème} et dernière caractéristique est la taille de l'image. Pour la déterminer, il suffit de mesurer A'B'. Selon la position de l'objet par rapport à la lentille et à sa distance focale, cette taille varie. Pour caractériser la taille de l'image vis-à-vis de la taille de l'objet, on définit le grandissement γ (gamma). C'est le rapport de taille de l'image par celle de l'objet soit $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$.
Si l'image est plus petite que l'objet alors gamma est inférieur à 1.
Si l'image est plus grande que l'objet alors gamma est supérieur à 1.

Grandissement :



$\gamma < 1$
 $\gamma > 1$

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} > 1$$

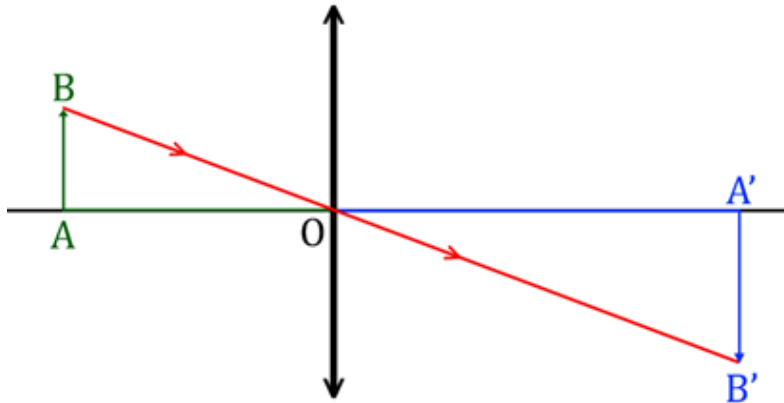


Pour calculer le grandissement il suffit donc de se munir de sa règle est de mesurer la taille de l'image et la taille de l'objet sur votre schéma une fois le tracé réalisé.

Enfin il existe une deuxième version du grandissement : $\gamma = \frac{OA'}{OA}$

D'où vient cette formule?

Cette relation peut être retrouvée grâce au théorème de Thalès. On reconnaît une configuration dite du papillon.



Surligner avec la même couleur les segments correspondants aux triangles semblables sur le schéma de la lentille et le triangle que le surplombe.

On a donc selon le théorème de Thalès $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

Modèle réduit de l'œil

A venir !