

C15-Lentilles minces convergentes



Introduction

✳ Expérience à l'aide d'un verre d'eau.

Remplir un verre d'eau et regarder au travers du verre un mot, une illustration, située entre 15 et 20 cm et déplacer le verre vers l'avant ou l'arrière pour obtenir une image nette (mise au point).



📺 vidéo n°1 : « Petite expérience à propos des lentilles convergentes » : <https://youtu.be/WbACuh4U4rc>

🔗 Pourquoi la lumière est-elle déviée par le verre d'eau ?

1. Deux types de lentilles

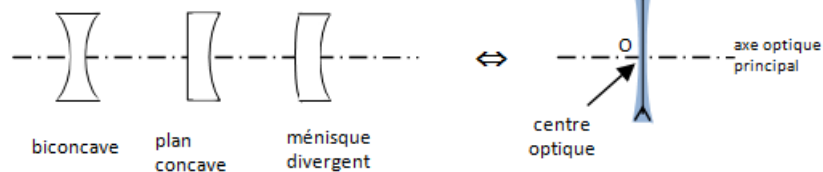
Une lentille est un solide constitué d'un matériau transparent, délimité par deux faces dont l'une au moins est courbe. On parle de **lentilles minces** si l'épaisseur du milieu transparent est très inférieure aux rayons de courbure des surfaces.

✳ Observation de lentilles avec les doigts.

📺 vidéo n°2 « Lentilles convergente et divergente » : <https://youtu.be/OBx808giQVs>

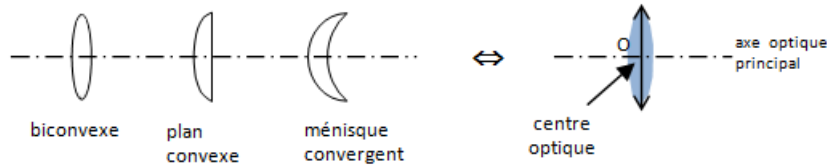


🔗 Les lentilles **divergentes** ont des **bords**, d'où le symbole  qui rappelle la forme de la lentille.



🔗 De près, les lentilles divergentes donnent une image plus que l'objet.

🔗 Les lentilles **convergentes** ont des **bords**, d'où le symbole  qui rappelle la forme de la lentille.



🔗 De près, on a un effet de, l'objet est vu plus

✳ Expérience avec une « loupe » : Regarder un objet proche au travers de la lentille puis éloigner progressivement la lentille tout en reculant son œil.

📺 vidéo n°3 « Ce qu'on voit au travers d'une lentille convergente » : <https://youtu.be/7PuwV9b2r0g>



🔗 Quand on éloigne une lentille convergente d'un objet, son image est et devient plus

2. Caractéristiques des lentilles minces convergentes

Si la réfraction aux changements de milieux air-verre (ou plastique) et verre-air est bien le phénomène qui explique la déviation de la lumière, pour une lentille dite **mince**, on considère que la lumière n'est déviée qu'une seule fois au niveau de la lentille. Les caractéristiques de la lentille permettent alors de connaître le chemin suivi par la lumière qui la traverse.

2.1. Centre optique O

Tout rayon passant par le centre optique O n'est pas dévié (fig.①).

2.2. Foyer principal image F'

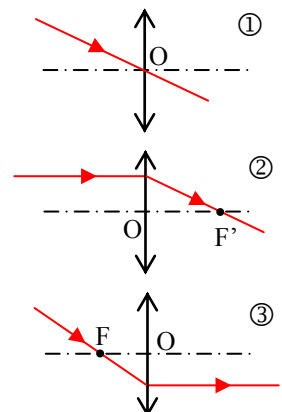
Tout rayon parallèle à l'axe optique principal ressort de la lentille en passant par le foyer principal image F' (fig.②).

2.3. Foyer principal objet F

Tout rayon passant par le foyer principal objet F ressort de la lentille parallèlement à l'axe optique principal (fig.③).

2.4. distance focale

On appelle **distance focale de la lentille** la distance $f' = OF = OF'$



3. Image formée par une lentille convergente sur un écran



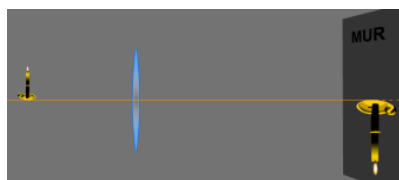
3.1. Image sur un écran donnée par une lentille convergente

✂ Expérience à réaliser avec une loupe et un objet très éclairé ou l'écran allumé d'un Smartphone.

📺 vidéo n°4 « Image renversée avec une lentille convergente » : <https://youtu.be/TrOCeT75yrQ>

👁 On voit que l'image nette d'un objet n'est obtenue pour position de la lentille par rapport à l'écran et à l'objet, lorsqu'on a réalisé la

🔗 Simulation : http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/premiere_1S/lentille_convergente.htm



Déplacer l'objet (la bougie) pour obtenir une image nette.

👁 On vérifie bien que l'image obtenue sur l'écran est

Cliquer sur le bouton **interprétation**

👁 Que font les rayons lumineux après la lentille ?

3.2. Construction graphique de l'image A'B' d'un objet AB obtenue avec une lentille mince convergente

🔗 Tutoriel : <http://bertrand.kieffer.pagesperso-orange.fr/SP-2nde/Cours/C15/res/index.html>

Se munir d'une feuille de papier millimétré ou d'une feuille à carreaux, d'une règle graduée, d'un crayon de papier et d'une gomme.

A chaque diapo, suivre les consignes du diaporama et donner une réponse au crayon avant de cliquer pour poursuivre en cliquant pour voir la réponse.

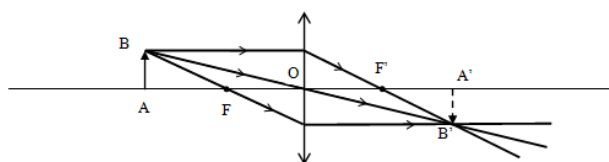
Méthode de construction graphique de l'image réelle obtenue avec une lentille mince convergente.



🔗 Réaliser la construction sur du papier millimétré ou à la règle graduée

On clique :

Conclusion :



Pour un objet situé avant le foyer objet F, l'image A'B' obtenue est renversée.

👁 Contrairement à celle obtenue par « effet loupe »,

l'image A'B' située après la lentille est dite

car elle est observable sur un écran, l'écran devant être placé sur le point

Une fois la mise au point réalisée, sur l'écran :

L'image d'un point objet est un point : le **point image conjugué**.

Tous les rayons issus d'un point quelconque de l'objet et traversant la lentille, **convergent en un point**.

4. Grandissement

4.1. Définition

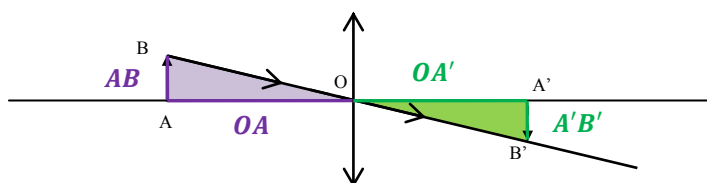
Pour un objet situé avant le foyer objet F, on peut observer sur un écran une image réelle plus grande ou plus petite que l'objet selon la position de celui-ci, la distance OA.

Par définition, le grandissement est : $|\gamma| = \frac{A'B'}{AB}$ exprimé sans unité avec les longueurs dans la même unité.

Si $|\gamma| > 1$, l'image est plus grande que l'objet, si $|\gamma| < 1$, l'image est plus petite que l'objet

4.2. Relation entre grandissement et position de l'objet et de l'image

Le théorème de Thalès permet d'écrire une autre expression pour le grandissement :



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

👁 Compléter la relation mathématique.

Ainsi, les positions de l'objet et de l'écran sur lequel l'image se forme permettent de calculer le grandissement.

🔗 Simulation : http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/premiere_1S/lentille_convergente.htm

Cliquer sur le bouton **schématisation** et déplacer l'objet AB de telle sorte que $|\gamma| = 2$.

Placer l'écran à l'endroit où se forme l'image.

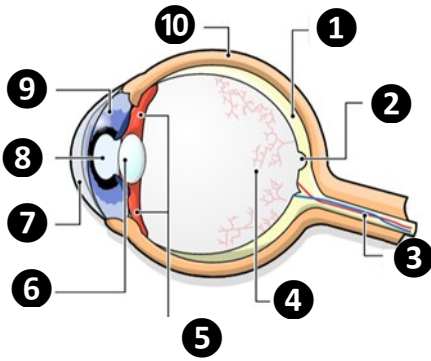
👁 Quelle est la longueur OA' ? En déduire, la longueur OA.

OA' = mm et OA = mm

5. Modélisation de l'œil

5.1. Anatomie de l'œil réel

🔗 Légendez la figure à l'aide du Quiz eduMedia : <https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/519-quiz-anatomie-de-loeil>



- 1 :
- 2 : *fovéa*
- 3 : *nerf optique*
- 4 : *corps vitré*
- 5 :
- 6 :
- 7 :
- 8 :
- 9 :
- 10 : *sclérotique*

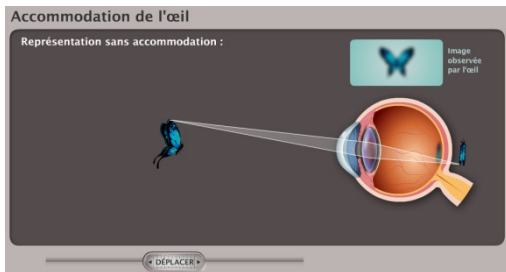
5.2. Modèle optique de l'œil

🔗 Mettre en parallèle les 3 éléments principaux de l'œil avec son modèle optique.

| | contrôle de la quantité de lumière | formation de l'image | matérialisation de l'image | schéma |
|--------|------------------------------------|----------------------|----------------------------|--------|
| œil | | | | |
| modèle | | | | |

5.3. Accommodation et formation de l'image

🔗 Ouvrir l'animation « Accommodation de l'œil » : <http://bertrand.kieffer.pagesperso-orange.fr/Animations/Accommodation.htm>



🔗 Pourquoi l'œil voit-il flou lorsqu'on approche l'objet (le papillon ici) ?

.....

🔗 Peut-on déplacer l'écran dans l'œil ?

.....

🔗 Obtient-on une image floue si on éloigne l'objet « à l'infini » ?

.....

🔗 Approcher l'objet de l'œil et cliquer sur le bouton

🔗 Comment l'œil parvient-il à obtenir une image nette ?

.....

🔗 L'œil qui accommode augmente-t-il ou diminue-t-il la distance focale de sa « lentille » ?

.....

🔗 Qu'arrive-t-il si l'objet est trop près de l'œil ?

.....

🔗 Déplacer l'objet à « l'infini ».

🔗 Pourquoi peut-on dire que l'œil est « au repos » ?

.....

5.4. Défauts de l'œil :

🔗 Ouvrir l'animation « Accommodation de l'œil » : http://bertrand.kieffer.pagesperso-orange.fr/Animations/Defauts_oeil.htm

🔗 Compléter les phrases :

Un œil myope est un œil trop, l'image se forme la rétine.

Un œil hypermétrope est un œil trop, l'image se forme la rétine.

Un œil myope est corrigé par une lentille car la lumière converge la rétine, tandis qu'un œil hypermétrope est corrigé par une lentille car la lumière converge la rétine