

**CONTEXTE** : L'œil est le système récepteur de la vision ; comment fonctionne-t-il ?

**Doc 1 : La lumière.**

Dans un milieu transparent et homogène, la lumière se propage en ligne droite à la vitesse de  $3.10^8$  m/s.

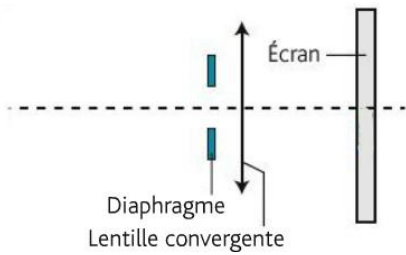
Le trajet de la lumière depuis la source jusqu'à l'objet éclairé, est représenté par des lignes droites munies d'une flèche indiquant le sens de propagation : ces droites fléchées sont appelées des rayons lumineux.

Chaque point d'une source lumineuse émet de la lumière dans toutes les directions.

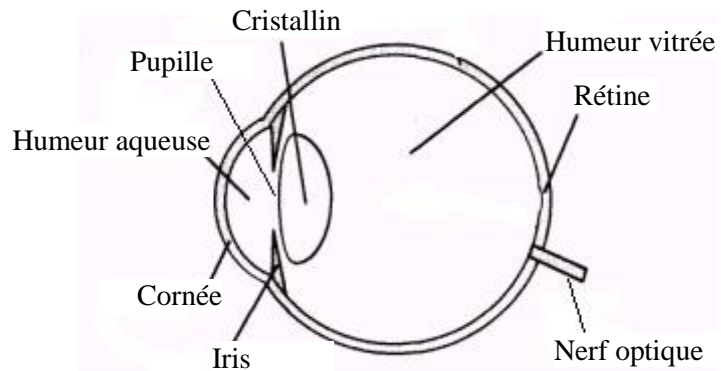


**Doc 2 : Schéma de l'œil.**

**Modèle optique de l'œil**



**Schéma réel de l'œil :**



**Doc 3 : Correspondance entre le schéma réel et le modèle.**

Modèle	Œil	Rôle
Lentille convergente	Cristallin	Fait converger les rayons lumineux sur la rétine ou l'écran
Diaphragme	Iris (Pupille)	Règle l'intensité lumineuse qui passe.
Ecran	Rétine	Réceptionne l'image formée.

**Doc 4 : Les deux types de lentilles.**

Une lentille est un objet transparent, généralement fabriqué en verre, capable de réfracter la lumière.

On parle de lentille « mince » quand son diamètre est très grand par rapport à son épaisseur.

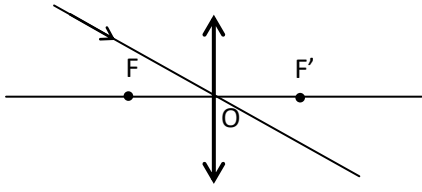
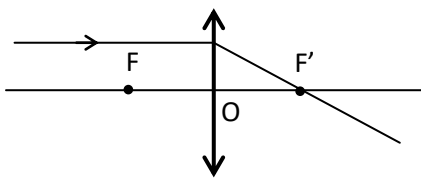
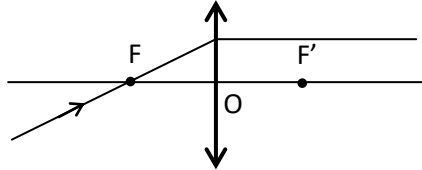
Il existe deux types de lentilles :

	vue en coupe	Schéma	Effet sur la lumière						
			Trajet des rayons	Schématisme					
Lentilles convergentes	Bord mince biconvexe    plan convexe    ménisque convergent								
					Lentilles divergentes	biconcave    plan concave    ménisque divergent			

On définit l'axe optique : droite imaginaire qui passe par le centre optique (O).

O : Centre optique : point se situant au centre de la lentille.	F' : Foyer image : point de convergence des rayons pour une lentille convergente.	F : Foyer objet : point symétrique de F' par rapport à la lentille.
-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

## Doc 5 : Le trajet de la lumière à travers une lentille convergente.

Le rayon incident passe par le centre optique O.	Le rayon incident est parallèle à l'axe optique.	Le rayon incident passe par le foyer objet F.
		
<u>Observation</u> : Le rayon n'est pas dévié	<u>Observation</u> : Le rayon ressort en passant par le foyer F'.	<u>Observation</u> : Le rayon ressort parallèle à l'axe optique.

## Doc 6 : Comment positionner l'image d'un objet à travers une lentille convergente ?

Illustration de la méthode : [https://www.pccf.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/quatrieme/optique/lentille\\_convergente.htm](https://www.pccf.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/lentille_convergente.htm)

## Doc 7 : Le montage expérimental utilisant le banc d'optique.



Le montage expérimental utilisant le banc d'optique.

## Exploitation : Livre : p 110 → 117.

- Après avoir visionné la vidéo, <https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/1%E2%80%99oeil-et-la-vision-115.html>  
Compléter le schéma de l'œil.
- Compléter le tableau du doc 3 (2 colonnes de gauche) avec les termes : **Lentille convergente ; Iris (Pupille) ; Rétine ; Diaphragme ; Ecran ; Cristallin**  
Pour le rôle : "Réceptionne l'image formée." ; "Fait converger les rayons lumineux sur la rétine ou l'écran." ; "Règle l'intensité lumineuse qui passe."
- Compléter les trajets des rayons lumineux à la sortie des lentilles du schéma ( Doc 4 )  
Compléter la définition de O, F et F'. " point de convergence des rayons pour une lentille convergente." ; " point se situant au centre de la lentille." ; "point symétrique de F' par rapport à la lentille."  
<http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/optigeo/lentilleepais.html>  
<http://villemin.gerard.free.fr/aScience/Physique/OPTIQUE/Lentille.htm>
- Compléter le trajet des trois rayons particuliers. (Doc 5)  
[http://spcvauge.free.fr/lentille\\_convergente.swf](http://spcvauge.free.fr/lentille_convergente.swf)

### Travail à faire.

#### Savoir trouver graphiquement l'image A'B' d'un objet AB à travers une lentille.

#### Graphique 1.

- Construire à l'aide du tracé de 3 rayons particuliers, l'image A'B' de l'objet AB.
- Que dire de l'image : est-elle droite ou renversée ? plus grande ou plus petite que l'objet ? Réelle ou virtuelle ?
- En mesurant les tailles de l'objet et de l'image, calculer le grandissement de la lentille.

#### Le graphique 2 correspond à « l'effet loupe ».

- Tracer les rayons permettant d'obtenir l'image A'B' de l'objet AB à travers la lentille mince convergente.
- Que dire de l'image : est-elle droite ou renversée ? plus grande ou plus petite que l'objet ? Réelle ou virtuelle ?
- En mesurant les tailles de l'objet et de l'image, calculer le grandissement de la lentille.

## Expériences.

### Définitions :

La distance focale d'une lentille convergente est la distance entre la lentille et l'écran quand on fait apparaître l'image d'un objet très éloigné. La distance focale est notée :  $f'$ .

La vergence  $C$  est l'inverse de la distance focale  $f'$  :  $C = \frac{1}{f'}$  (avec  $f'$  en m et  $C$  en dioptrie ( $\delta$ )).

### Relation de grandissement.

Pour décrire les positions et les tailles des objets et des images, on utilise des grandeurs algébriques (avec un signe + ou -).

En grandeur algébrique, une longueur s'écrit avec une barre horizontale.

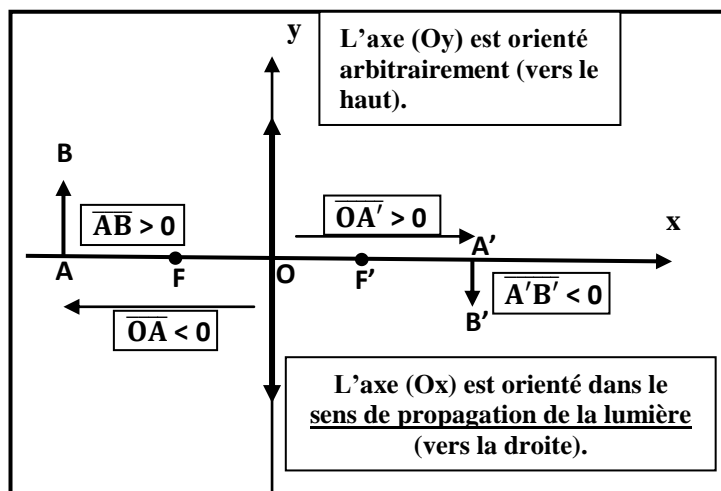
Le grandissement  $\gamma$  (gamma) est une grandeur sans unité.

Il représente la proportion entre l'image et l'objet.

(position ou taille).

#### Relations du grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \text{ et } \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$



### 1. Les 4 lentilles d'étude.

Vous disposez, sur votre table, de 4 lentilles notées  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  et  $L_4$ . Identifiez la lentille divergente. Justifiez votre choix.

2. Réalisez le montage du doc 7. Placer l'objet contre la source lumineuse, l'écran au bout du banc d'optique.

En déplaçant la lentille, réaliser l'image de l'objet sur l'écran.

Mesurer la distance lentille - écran ( $OF'$ ).

Déplacer l'écran de 20 cm ; refaites l'image. Mesurer à nouveau  $OF'$ .

Comparer les deux mesures.

3. Mesurer les distances focales des 3 lentilles convergentes.

Compléter le tableau suivant.

Description de la lentille	Distance focale en cm
Lentille très bombée	4,5
Lentille moyenne	10
Lentille peu bombée	20

### 4. Etude de l'effet loupe.

a. Identifier, parmi les lentilles à votre disposition, la lentille convergente de vergence  $C = 5 \delta$

$f' = 1 / C = 1 / 5 = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$ . On prend donc la lentille convergente de 20 cm de distance focale.

b. Déterminer expérimentalement l'intervalle de positions de l'objet par rapport à la lentille pour lesquelles on observe « l'effet loupe ».

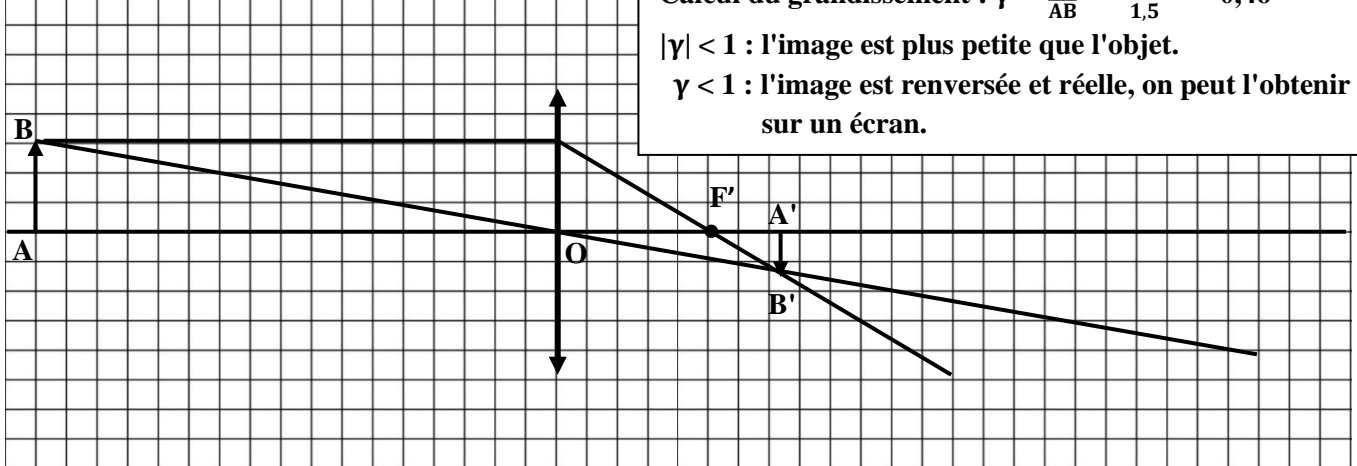
L'effet loupe se produit lorsque la distance entre l'objet et la lentille est inférieur à la distance focale :  $OA < OF'$ .

c. Est-il possible de projeter l'image obtenue sur un écran ?

L'image est virtuelle et ne peut être reproduite sur un écran.

# ANNEXE

Graphique n°1



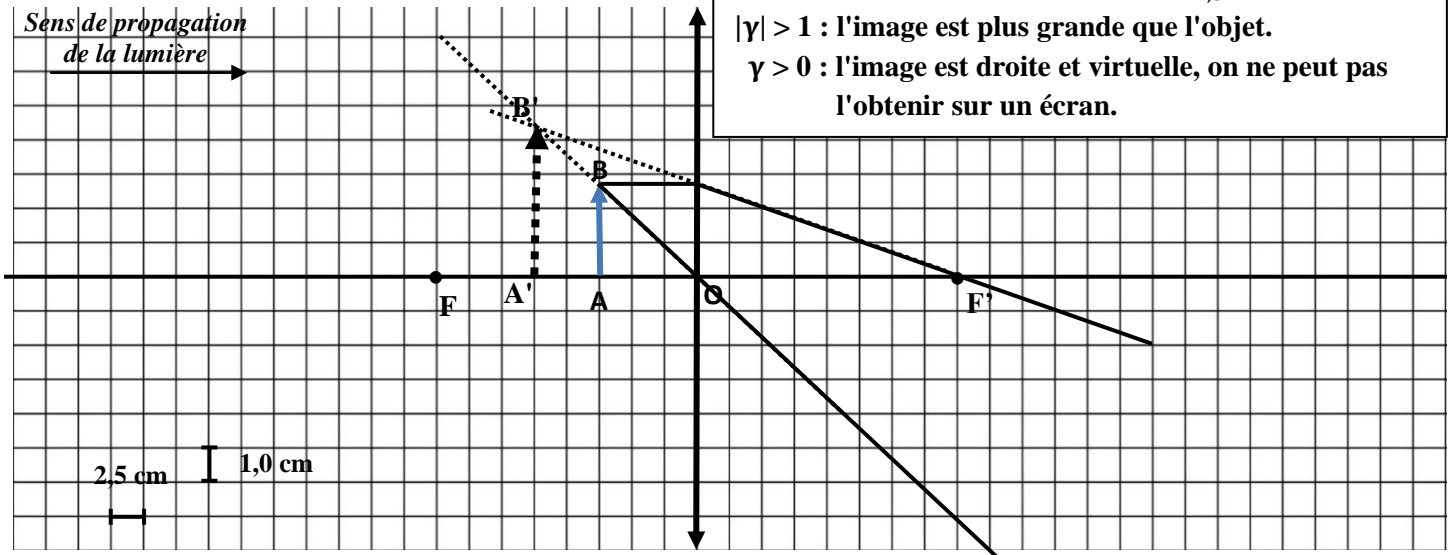
Calcul du grandissement :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{-1,2}{1,5} = -0,46$

$|\gamma| < 1$  : l'image est plus petite que l'objet.

$\gamma < 0$  : l'image est renversée et réelle, on peut l'obtenir sur un écran.

Graphique n°2

Sens de propagation  
de la lumière →



Calcul du grandissement :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{4,5}{1,5} = 3$

$|\gamma| > 1$  : l'image est plus grande que l'objet.

$\gamma > 0$  : l'image est droite et virtuelle, on ne peut pas l'obtenir sur un écran.