

Activité 4.2 – Modélisation d'un oeil humain

Objectifs de la séance :

- Comprendre la modélisation de l'oeil
- Apprendre les propriétés d'une lentille convergente

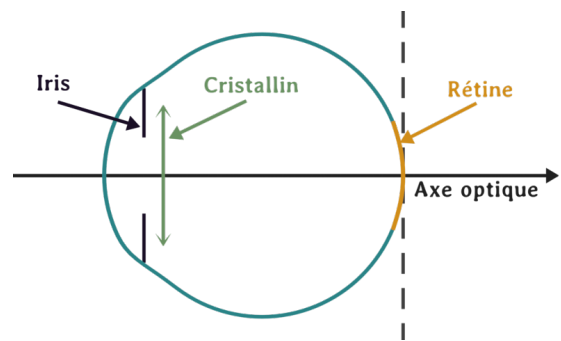
L'oeil humain permet de construire l'image d'un objet observé sur la rétine, qui contient des cellules capable de percevoir les couleurs (cônes) ou l'intensité lumineuse (bâtonnets).

→ **Comment modéliser la formation d'une image par un oeil ?**

Document 1 – Modèle simplifié de l'oeil

L'oeil humain est un organe complexe (et fragile !) composé de plusieurs éléments. On peut modéliser un oeil humain en trois parties :

- **l'iris**, avec un trou central (la pupille) de taille variable. L'iris permet de contrôler la quantité de rayons lumineux arrivant dans l'oeil.
- **le cristallin**, qui dévie les rayons lumineux comme une lentille mince convergente.
- **la rétine**, qui reçoit les rayons lumineux et sur laquelle l'image est formée. Elle est composée de cônes pour percevoir les couleurs et de bâtonnets pour percevoir l'intensité lumineuse.



Document 2 – Quelques conventions d'optique

Une **lentille convergente** possède

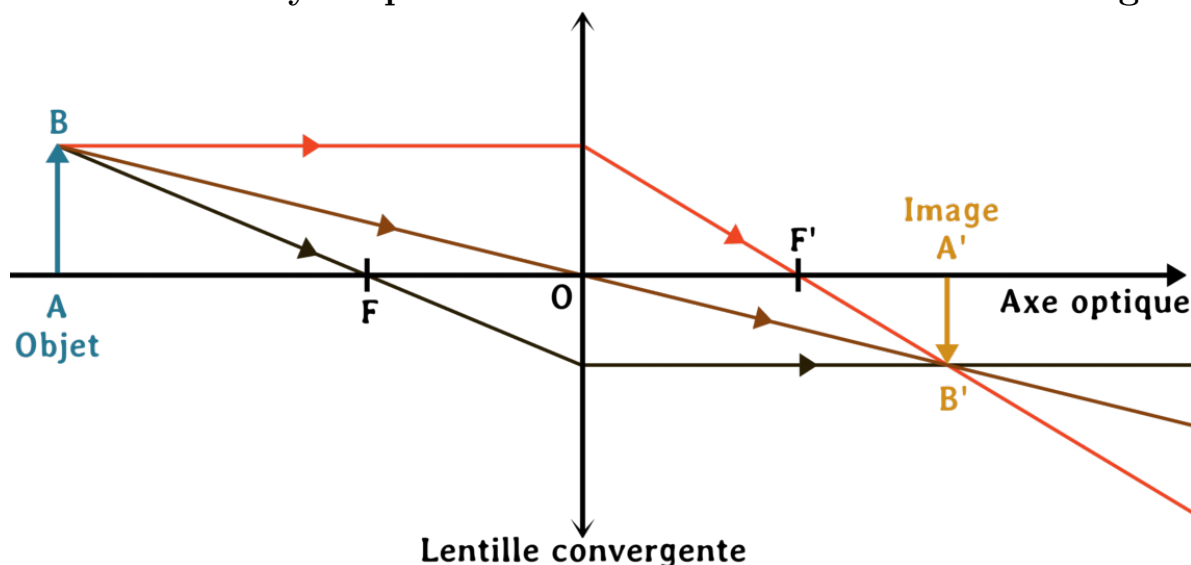
- un **centre optique** noté O , au centre de la lentille.
- un **foyer image** noté F' , que l'on positionne à droite de la lentille.
- un **foyer objet** noté F , qui est le symétrique de F' par rapport à O .

La droite perpendiculaire à la lentille passant par O est appelée **l'axe optique**. L'image d'un objet AB sera noté $A'B'$.

En optique les longueurs sont **algébriques**, c'est-à-dire qu'elles sont positives ou négatives en fonction de leur sens, on les note avec une barre \overline{AB} .

→ *Exemple* : $\overline{AB} > 0$ si B est au dessus de A et $\overline{AB} < 0$ si B est en dessous de A.

Document 3 – Rayons particuliers à travers une lentille convergente



Document 4 – Grandissement

Le **grandissement** noté γ (gamma) est le rapport entre la hauteur algébrique de l'image par celle de l'objet :

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

1 – (Doc. 1) Associer chaque composant de l'oeil avec l'objet permettant de le modéliser

Optique	diaphragme	lentille	écran
Oeil	iris		

2 – (Doc. 3) Décrire le trajet des trois rayons particuliers construit pour une lentilles convergentes (“le rayon passant par ... ressort de la lentille ...”).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 – (Doc. 2) Indiquer le signe (positif ou négatif) de \overline{AB} et $\overline{A'B'}$ sur la figure du document 3.

.....

.....

.....

4 – (Doc. 2, 3 et 4) Appliquer le théorème de Thalès sur les triangles OAB et OA'B' pour établir la relation entre γ , $\overline{OA'}$ et \overline{OA} .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5 – Un objet a une hauteur $\overline{AB} = 1,20$ m et est placé à 6,00 m d'une lentille. L'image formée de l'objet a une hauteur $\overline{A'B'} = -0,01$ m. En utilisant la relation calculée question 4, calculer la distance OA' entre la lentille et l'écran.

.....

.....

.....

.....

.....

Document 5 – Synthèse

Le signe du grandissement γ indique si l'image obtenue est droite ($\gamma > 0$) ou inversée ($\gamma < 0$).

La valeur du grandissement indique si l'image est plus petite ($|\gamma| < 1$) ou plus grande ($|\gamma| > 1$) que l'objet.

