

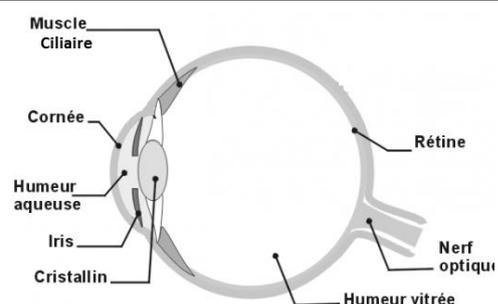
**But de l'activité : Modéliser l'œil.**



Maugrey Fol œil, l'ancien professeur des forces du mal d'Harry et membre de l'Ordre du Phœnix, s'est fait voler son œil durant la nuit. Ayant conscience que l'absence de son « fol œil » le rend particulièrement vulnérable, Maugrey vous demande de lui en fabriquer un nouveau. Malheureusement, vous n'êtes qu'en première année à Poudlard et ne connaissez pas de sortilèges assez puissants pour accéder à sa demande : impossible d'utiliser la magie ! Toutefois, vous avez un pouvoir que les autres n'ont pas : des connaissances infinies en physique et un vieux grimoire de sciences.

**Document 1 : Mécanisme de la vision**

Le mécanisme de la vision est le suivant : les rayons lumineux provenant de l'objet que l'on regarde traversent différents milieux transparents de l'œil en commençant par la cornée. Ces rayons poursuivent leur cheminement en traversant l'humeur aqueuse qui se trouve entre la cornée et le cristallin, puis du cristallin vers le vitré (substance transparente située derrière le cristallin et devant la rétine). [...] Une fois arrivés sur la rétine, les rayons lumineux sont captés par des cellules spécialisées, les cônes et les bâtonnets. Elles ont la capacité de transformer les influx lumineux en influx nerveux qui sont transportés de la rétine vers le cerveau par le nerf optique.

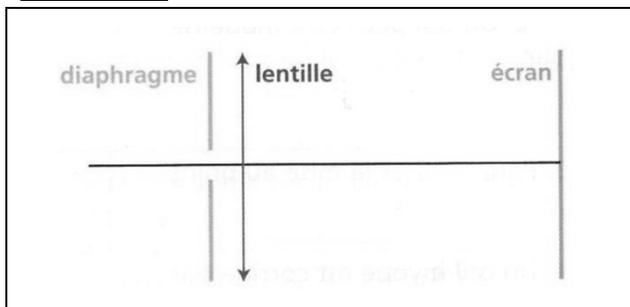


D'après le site <http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medecale/vision-mecanismes-de-la-vision>.

**Document 2 : Accommodation de l'œil**

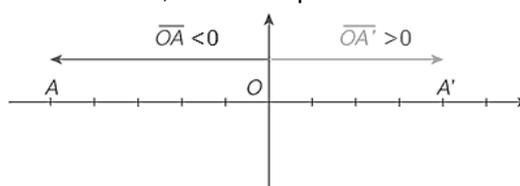
L'œil ne voit nettement un objet que si l'image se forme sur la **rétine**, la distance  $d$  cristallin-rétine étant fixe et les objets situés à des distances variables. Un œil au repos voit net les objets lointains. Afin de rendre les objets proches nets, il doit changer sa configuration. On dit que l'œil **accommode** en bombant le cristallin.

**Document 3 : Schéma du modèle réduit de l'œil**



**Document 4 : Valeurs algébriques**

En optique, les distances et tailles mesurées sont **orientées** : Sur l'horizontale, elles sont positives dans le sens de l'axe optique et sur la verticale, elles sont positives vers le haut.



Ex :

1. Compléter le tableau suivant à l'aide des documents.

	Élément optique (labo)	Élément de l'œil
<b>Ce qui régule la quantité de lumière</b>		
<b>Ce qui forme l'image</b>		
<b>Où se forme l'image</b>		

**Appeler le professeur pour évaluer les résultats.**

Pour modéliser l'œil, vous disposez du matériel suivant :

- Grande règle graduée
- Object lumineux (lettre de 2 cm + source de lumière)
- Lentilles convergentes de focale  $f' = 50$  cm (« +2 »),  $f' = 33,3$  cm (« +3 ») et  $f' = 12,5$  cm (« +8 »).
- Ecran

Placer l'objet lumineux à 1 m d'une lentille convergente de focale  $f = 33,3$  cm, puis former, sur l'écran, l'image nette de cet objet.

**Ça y est vous venez de réaliser un œil !**

2. Noter les valeurs algébriques des distances suivantes de votre montage.

	$\overline{AB}$	$\overline{A'B'}$	$\overline{OA}$	$\overline{OA'}$
Valeur en cm				

3. Donner les caractéristiques de l'image obtenue par l'œil et calculer le grandissement  $\gamma$ .

4. Compléter, ci-dessous, le schéma de votre modèle en plaçant le foyer image  $F'$  et l'écran. Indiquer les distances à l'échelle du schéma (en cm).

On utilisera l'échelle suivante : *5 cm dans la réalité correspondent à 1 cm sur le schéma*



5. Comment arrivons-nous à observer une image à l'endroit alors qu'elle se forme à l'envers sur notre rétine ?

6. Dans un œil, la distance cristallin – rétine,  $OA'$ , est-elle fixe ou variable ?

**Appeler le professeur pour évaluer les résultats.**

Rapprocher l'objet à une distance de 23 cm de la lentille et constater qu'aucune image nette n'est alors visible sur l'écran.

Lorsque la position de l'objet que l'œil observe change, il est nécessaire de faire une mise au point **sans toucher à l'objet** afin que l'image obtenue soit nette.

7. Proposer deux manipulations possibles pour obtenir de nouveau une image nette sur l'écran, en précisant bien la partie du montage qui reste fixe.

Indiquer laquelle des deux possibilités est la seule possible pour l'œil, en justifiant.

**Appeler le professeur pour vérifier vos propositions, puis, après accord du professeur, faire les manipulations à l'aide du matériel disponible (aide : commencer par le cas de l'œil).**

8. Choisir quelle est la lentille la plus adaptée pour fabriquer l'œil de Maugrey Fol Œil en justifiant votre choix :

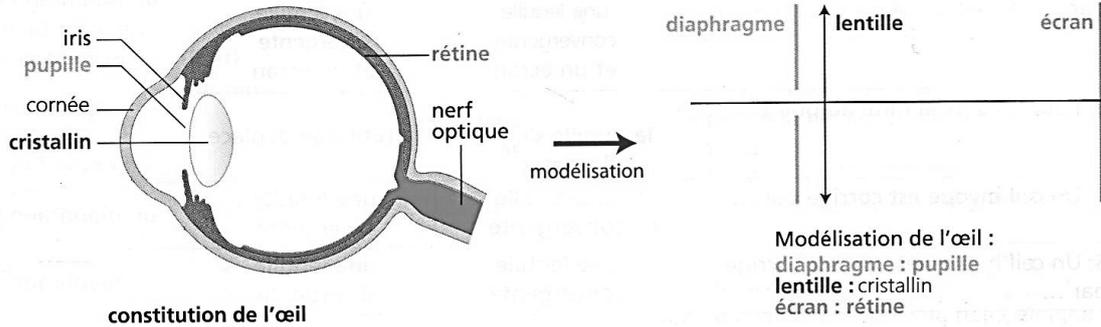
a. **la lentille amplificatum** de focale fixe  $f' = 12,5$  cm.

b. **la lentille reductum** de focale fixe  $f' = - 20,0$  cm.

c. **la lentille accommodum** dont la focale varie en fonction de la place de l'objet observé.

### ❖ Le modèle de l'œil

Le modèle de l'œil comprend un diaphragme représentant ..... (qui régule la lumière), une lentille convergente représentant ..... (qui forme l'image) et un écran représentant ..... (là où se forme l'image).



### ❖ La mise au point

La mise au point sur un objet qui s'est rapproché ou éloigné permet d'obtenir de nouveau une image nette. Pour cela, on peut soit changer ..... / soit changer .....

Dans le cas de l'œil, les muscles ciliaires se contractent, ce qui déforme le cristallin et donc change la distance focale de ce dernier : c'est l'accommodation.