

Chapitre 2 : L'œil

I. La vision

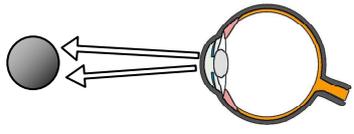
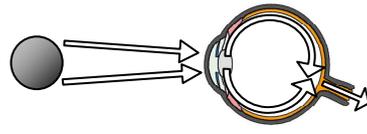
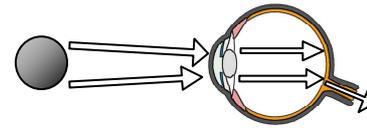
L'œil est l'organe de la vision, sens qui permet à un être vivant de capter les ondes électromagnétiques du domaine du visible.

Dans le monde animal il existe une quarantaine de types d'organes visuels que l'on appelle « yeux ».



Les yeux les plus simples, comme le sténopé du nautilus, sont tout juste capables de déceler la différence entre lumière et obscurité alors que les yeux les plus complexes permettent de distinguer les formes et les couleurs.

Conceptions historiques de la vision :

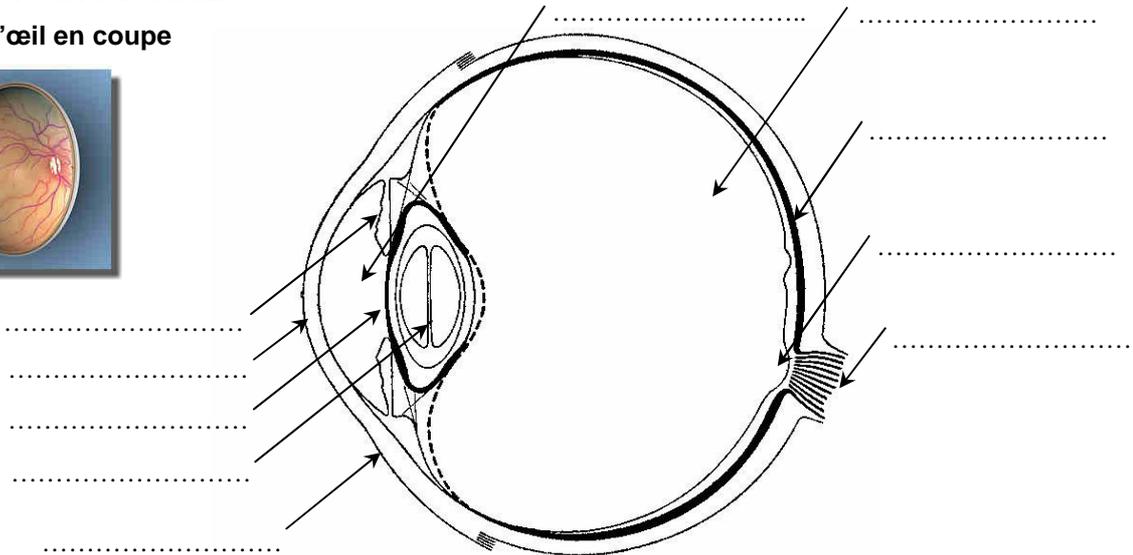
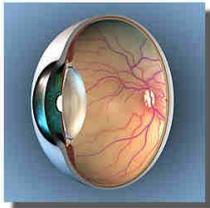
<p>Dans la Grèce antique</p>  <p>On estime à cette époque qu'un « feu visuel » jaillit de l'œil sous l'effet de la lumière et va au contact des objets pour en éprouver la forme et la couleur.</p>	<p>Au X^{ième} siècle</p>  <p><i>Alhazen</i>, savant perse, propose que les rayons lumineux se propagent de l'objet à l'œil.</p> <p>Pour lui, le cristallin reconstitue l'image de l'objet avant de la transmettre au cerveau.</p>	<p>Au XVII^{ième} siècle</p>  <p><i>Johannes Kepler</i> établit que l'image d'un objet se forme à l'envers sur la rétine.</p> <p><i>René Descartes</i> suggère que la lumière passe à travers le nerf optique jusqu'au cerveau.</p>
---	--	---

Questions :

- En quoi la théorie d'*Alhazen* remet-elle en cause le « feu visuel » de l'œil ?
- A partir de laquelle de ces trois étapes historiques l'œil acquiert-il son statut de « récepteur » ?
- Quelle est la grande découverte de *Kepler* dans le principe de fonctionnement de l'œil ?
- Quelle est l'erreur commise par *Descartes* sur le fonctionnement du nerf optique ?

II. Modélisation d'un œil humain

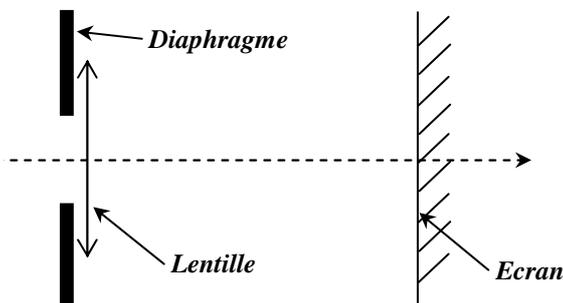
II.1 L'œil en coupe



II.2 Modélisation

Associer à chaque élément du montage ci-contre la partie de l'œil modélisée :

- Diaphragme :
- Lentille :
- Ecran :

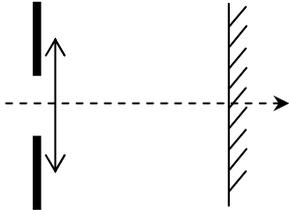


III. L'accommodation

On appelle accommodation les modifications oculaires adaptatives permettant d'assurer la netteté des images pour des distances différentes de vision. Chez les mammifères, l'accommodation consiste essentiellement en une déformation du cristallin grâce à des muscles, lui permettant ainsi de modifier sa vergence.



III.1 Objet distant



L'œil est dit « au repos » lorsqu'il regarde un objet placé à grande distance car son cristallin n'est alors soumis à aucune contrainte musculaire. Il est détendu.

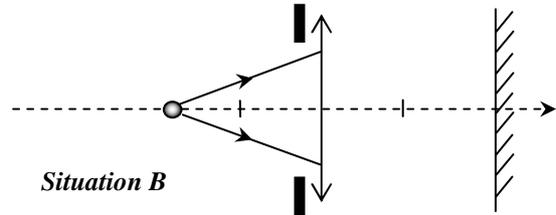
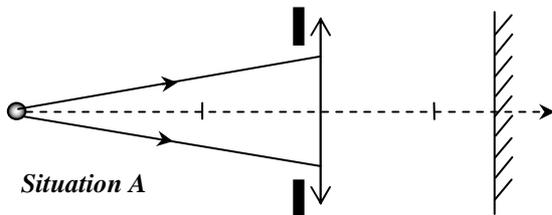
Questions :

- a. Comment arrivent dans l'œil les rayons venant d'un objet ponctuel lointain ?
- b. Où doit se trouver le foyer image F' du cristallin pour pouvoir avoir une vision nette d'un tel objet ? Placer en couleur ce foyer sur le schéma ci-contre.
- c. Dans une telle situation, l'œil accommode-t-il ?

A noter :

Le foyer image F' est, naturellement et sans effort, sur la rétine. L'œil voit alors nettement un objet situé à l'infini. Le point le plus éloigné sur l'axe optique de l'œil, pour lequel il est possible d'obtenir une image rétinienne nette est le *Punctum Remotum* noté généralement P.R. Pour un œil normal P.R. est à l'infini.

III.2 Objet proche



Lorsque l'objet devient proche de l'œil, les muscles du cristallin déforment ce dernier par reflexe de manière à faire converger les rayons venant de l'objet ponctuel vers un point de la rétine pour en avoir une vision nette.

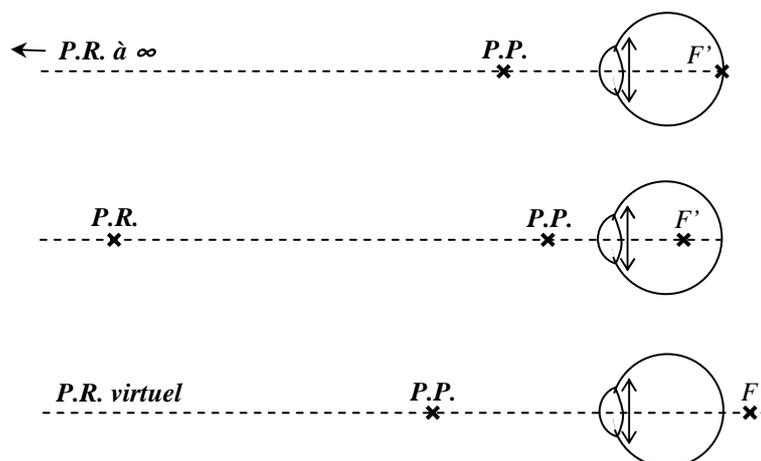
Questions :

- a. Poursuivre dans les deux situations la marche des rayons arrivant sur le cristallin. Dans quelle situation les rayons venant de l'objet sont les plus déviés par le cristallin ?
- b. Que remarque-t-on sur la position du foyer F' du cristallin dans chacune des situations ?
- c. Comment est-il possible au cristallin de modifier sa distance focale f' ? La vergence est-elle alors modifiée ?
- d. Qu'arrive-t-il si l'objet est placé trop près de l'œil ?

A noter

L'œil, par reflexe, accommode de manière à garder une vision nette d'un objet quelle que soit sa distance. L'accommodation se réalise grâce au changement de courbures des deux faces du cristallin. Il existe néanmoins une distance minimale de vision distincte en dessous de laquelle l'œil n'arrive plus à accommoder, car le cristallin déjà fortement contraint, ne peut se déformer davantage. Ce point est appelé *Punctum Proximum* et est noté P.P.

IV. Les défauts de l'œil



Œil normal :

L'œil voit net depuis le P.P. et jusqu'à l'infini.

Œil presbyte :

La presbytie est un vieillissement normal de l'œil dû à une sclérose lente du cristallin. Le P.P. s'éloigne de l'œil et la vision des objets proches devient floue.

Œil myope :

L'œil est trop convergent. Le foyer image est naturellement en avant de la rétine. Le P.R. est à distance finie alors que le P.P. est plus rapproché de l'œil

Œil hypermétrope :

L'œil n'est pas assez convergent. Le foyer image est naturellement en arrière de la rétine. Le P.R. est virtuel tandis que le P.P. est trop éloigné de l'œil. L'œil hypermétrope accommode en permanence ce qui est une cause de fatigue.