

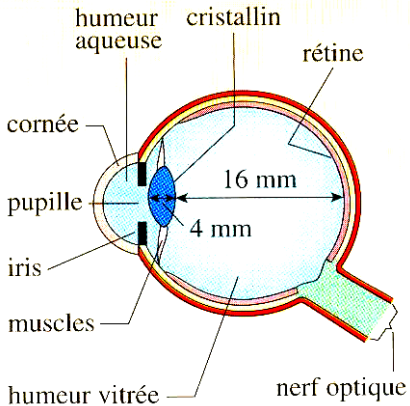
CHAPITRE 1 : MODÉLISER LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒIL

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Septembre 2013

I. Brève anatomie de l'œil



I. Brève anatomie de l'œil

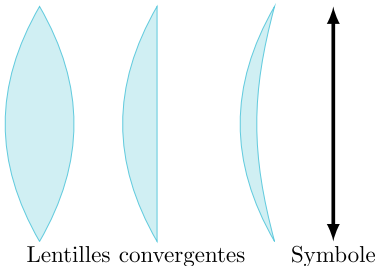
- **la pupille** : limite la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil (diamètre entre 2 et 8 mm) ;
- **le cristallin** : focalise les rayons lumineux sur la rétine ; c'est une lentille biconvexe, plus ou moins convexe car déformable grâce aux muscles ciliés ;
- **la rétine** : c'est le capteur de lumière de l'œil qui comporte des cônes (cellules sensibles surtout aux couleurs) et des bâtonnets (cellules sensibles surtout à l'intensité lumineuse) ;
- **le nerf optique** : transmet le signal nerveux produit par les cellules de la rétine jusqu'au cerveau qui les **interprète** comme si la lumière avait pénétré dans l'œil en se propageant en ligne droite (ce qui correspond aux situations les plus courantes).

II. Les lentilles minces convergentes

1. Définition

Définition : lentille mince convergente

On appelle **lentille mince convergente** un morceau de verre taillé à bords fins, limité par deux surfaces sphériques (ou plane pour l'un d'elles) et dont l'épaisseur est faible devant le rayon de courbure de ces surfaces.



II. Les lentilles minces convergentes

2. Éléments géométriques d'une lentille mince convergente

- on appelle **centre optique** le centre de la lentille, noté O ;
- on appelle **axe optique** la droite imaginaire, orientée de gauche à droite, perpendiculaire au plan de la lentille et passant par le centre optique O ;
- tout faisceau de lumière parallèle incident, parallèle à l'axe optique, émerge de la lentille en passant par un unique point appelé **foyer image** noté F' ;
- tout faisceau de lumière parallèle incident, émerge de la lentille en passant par un point d'un même plan appelé **plan focal image** ;
- tout faisceau de lumière émergeant de la lentille parallèlement à l'axe optique est issu d'un unique point appelé **foyer objet** noté F ;
- tout faisceau de lumière émergeant de la lentille en faisceau de lumière parallèle est issu d'un point d'un même plan appelé **plan focal objet** ;
- tout rayon passant par le centre optique O de la lentille la traverse sans être dévié ;
- on appelle **distance focale**, notée f' , la mesure algébrique $\overline{OF'}$;
- on appelle **vergence**, notée C, la grandeur définie par : $C = \frac{1}{\overline{OF'}}$.

III. L'œil réduit

Définition : l'œil réduit

On appelle **œil réduit** la modélisation de l'œil sur le banc d'optique. Il est constitué d'une lentille mince convergente diaphragmée jouant le rôle du cristallin et d'un écran jouant le rôle de la rétine. Le diaphragme joue quant à lui le rôle de l'iris.

IV. Accomodation

- un œil normal (sans défaut de vision) voit net un objet situé à l'infini, et ce, sans effort oculaire ;
- si l'objet est plus proche de l'œil, les muscles ciliés doivent travailler pour faire varier la distance focale du cristallin : cet effort oculaire est appelé accomodation ;
- on appelle punctum remotum la distance à laquelle se trouve l'objet le plus éloigné qu'un œil puisse observer (il vaut $+\infty$ pour un œil normal) ;
- on appelle punctum proximum la distance à laquelle se trouve l'objet le plus proche qu'un œil puisse observer (il vaut environ 25 cm pour un œil normal).