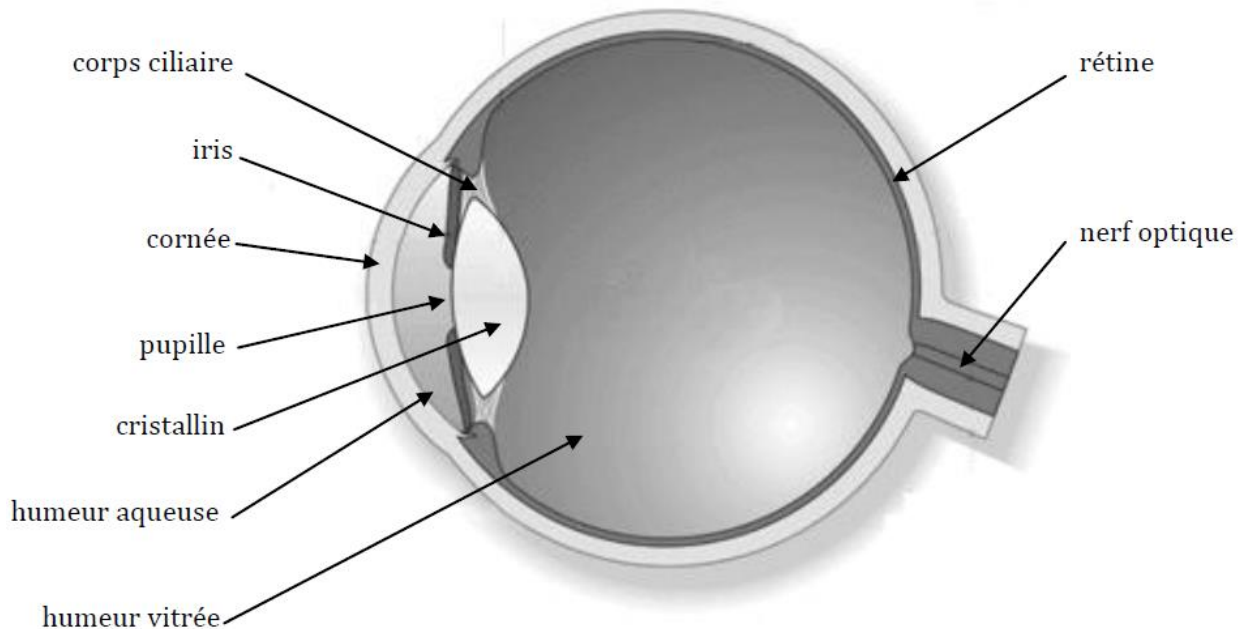


Ce chapitre présente une description de l'œil qui permet d'analyser son fonctionnement et ses différents défauts : myopie, hypermétropie, presbytie.

I. Schéma anatomique de l'œil

I.1. Description



La lumière traverse d'abord la cornée qui est une membrane transparente, puis l'humeur aqueuse, liquide transparent d'indice 1,336.

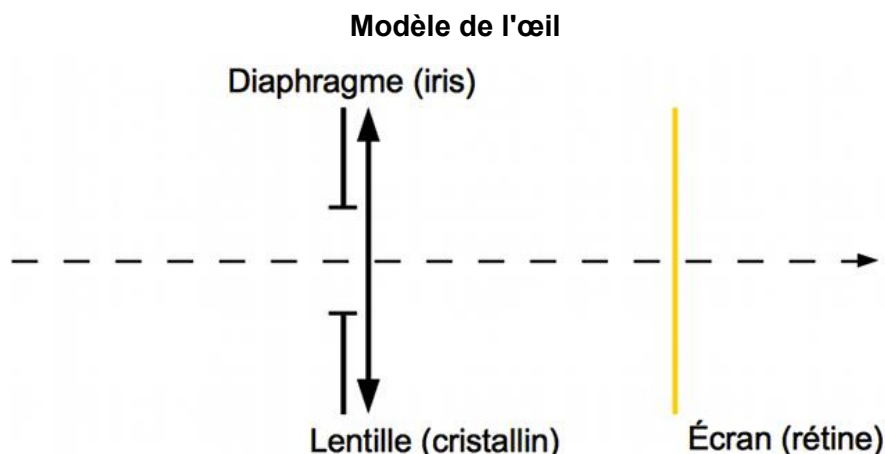
Le faisceau lumineux est alors diaphragmé par la pupille entourée de l'iris. Il traverse ensuite le cristallin, milieu transparent élastique d'indice 1,4 puis l'humeur vitrée, liquide gélatineux d'indice 1,336 et atteint la rétine.

L'énergie lumineuse est captée par les cellules de la rétine. Ces cellules sont de deux types, les cônes et les bâtonnets. Elles permettent la vision des couleurs et des intensités lumineuses. Elles transforment l'énergie lumineuse en influx nerveux qui sont transmis au cerveau par le nerf optique.

Le cerveau interprète ces informations et nous voyons ce qu'il se passe devant nous.

I.2. Modélisation

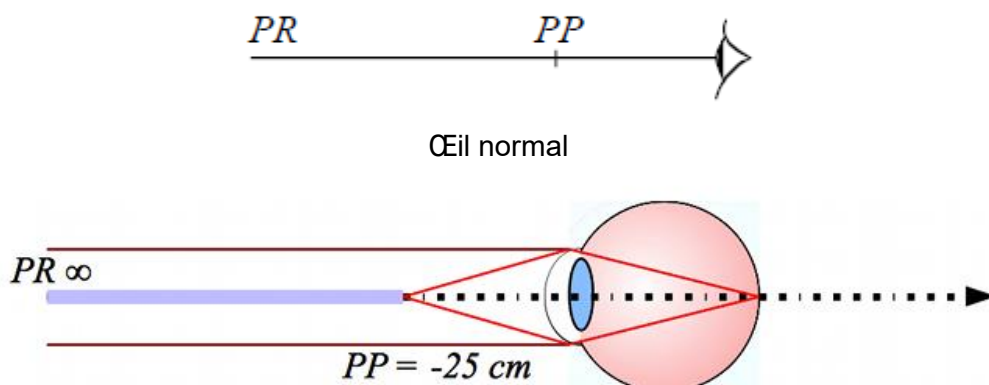
On le modélisera donc par un diaphragme placé devant une lentille de distance focale variable, le tout devant un écran.



II. La vision

II.1. Punctum remotum et punctum proximum

Un œil normal (dit emmétrope) voit nettement de l'infini à une distance D_m de **25 cm**. On dit que son punctum remotum (PR) est à l'infini et que son punctum proximum (PP) est à **25 cm**. Cette distance est appelée distance minimum de vision distincte.



II.2. Accommodation

- En première approximation, nous pouvons modéliser l'œil par une lentille sphérique mince convergente qui forme sur la rétine une image réduite de la scène observée. La distance focale de cette lentille est variable comme dans un zoom. Ainsi pouvons-nous voir aussi bien des objets proches que des objets lointains.

La distance focale de l'œil normal varie d'environ 14 mm à environ 15 mm.

(Pour modéliser l'œil de façon plus précise, il faut utiliser un système optique plus complexe.)

- Un œil au repos voit nettement un objet situé au punctum remotum (l'infini pour un œil normal). La distance focale est alors maximum.

Lorsque l'objet se rapproche, l'œil ayant une taille fixe l'image ne se forme plus sur la rétine. Le corps ciliaire entre en action. Ce sont de fins muscles qui déforment le cristallin en modifiant la courbure de ses faces. La distance focale devient plus faible, ce qui permet à l'image de se former encore sur la rétine.

Quand l'objet est au punctum proximum, l'action du corps ciliaire est maximum, et la distance focale minimum.

Avec l'âge les muscles se détériorent et l'accommodation se fait moins bien, l'œil devient presbyte.

III. Les défauts de l'œil

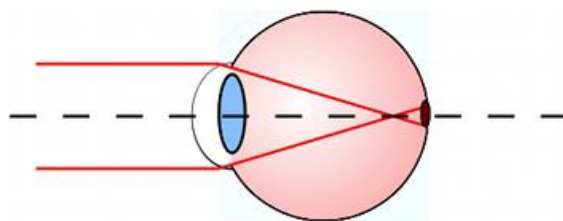
III.1. La myopie

• Présentation

L'œil myope est trop long ou le cristallin trop convergent.

L'image d'un objet à l'infini se forme en avant de la rétine.

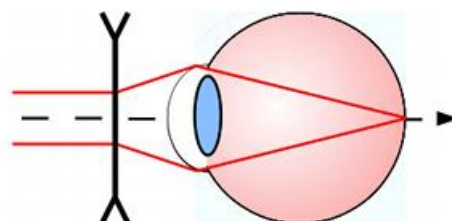
Le punctum remotum est situé à une distance finie, variant avec la gravité de la myopie.



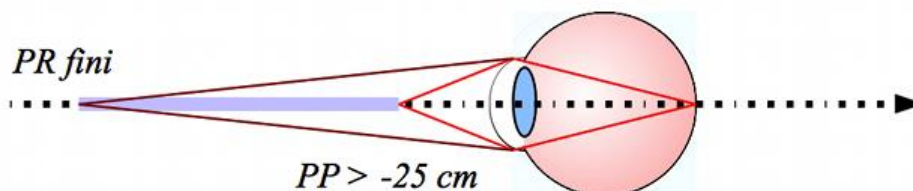
• Correction

Il faut donc associer à l'œil myope une lentille divergente.

Cette lentille donne de l'objet regardé A une image virtuelle A_1 . Celle-ci sert ensuite d'objet réel pour l'œil qui en donne une image réelle A_2 sur la rétine.



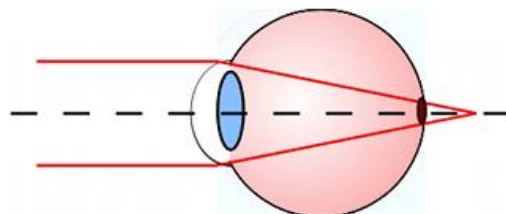
Le PP est également plus proche. Un myope peut lire de plus près et est un peu moins sensible à la presbytie.



III.2. L'hypermétropie

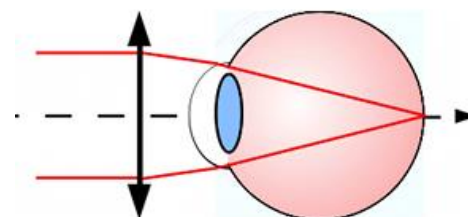
• Présentation

À l'inverse, un œil hypermétrope est trop court ou le cristallin n'est pas assez convergent. L'image d'un objet à l'infini se forme en arrière de la rétine. L'œil doit constamment accommoder pour ramener l'image au niveau de la rétine, ce qui provoque une fatigue.

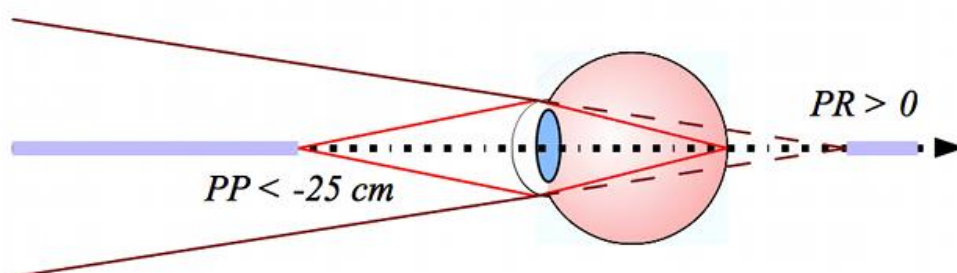


• Correction

Il faut donc associer à l'œil hypermétrope une lentille convergente. Cette lentille donne de l'objet regardé A une image réelle A_1 . Celle-ci sert ensuite d'objet virtuel pour l'œil qui en donne une image réelle A_2 sur la rétine.



Le PR est situé derrière l'œil! On plaisante à ce sujet en disant qu'un hypermétrope peut voir derrière lui. Le PR se situe dans l'espace image. C'est-à-dire qu'il est possible, pour un œil hypermétrope de former l'image d'objets virtuels. Le PP est plus éloigné que la normale.



III.3. La presbytie, L'astigmatisme

• La presbytie se rapproche de l'hypermétropie, mais à une cause toute autre. Elle est liée au vieillissement de l'œil qui ne parvient plus à accommoder correctement. La vergence du cristallin n'augmente plus et il devient impossible de voir de près. Par contre, la vision de loin reste inchangée. Le PR reste à l'infini alors que le PP s'éloigne progressivement.

Il faut donc corriger la vision de près à l'aide de verres convergents, mais les retirer pour regarder au loin. On peut utiliser des verres dits progressifs, qui sont des verres dont la vergence augmente vers le bas de la lentille.

• Astigmatisme, comme son nom l'indique, pour un œil astigmatique, la condition de stigmatisme n'est plus respectée.

L'œil ne possède pas une symétrie de révolution. Il faut utiliser des lentilles non sphériques pour corriger ce défaut.

<u>I. Schéma anatomique de l'œil</u>	<u>1</u>
<u>I.1. Description</u>	<u>1</u>
<u>I.2. Modélisation</u>	<u>1</u>
<u>II. La vision</u>	<u>2</u>
<u>II.1. Punctum remotum et punctum proximum</u>	<u>2</u>
<u>II.2. Accommodation</u>	<u>2</u>
<u>III. Les défauts de l'œil</u>	<u>2</u>
<u>III.1. La myopie</u>	<u>2</u>
<u>III.2. L'hypermétropie</u>	<u>3</u>
<u>III.3. Le presbytie, L'astigmatisme</u>	<u>3</u>