

Compétences exigibles

- Correspondance entre œil réel et modèle œil réduit.
- Modélisation de l'accommodation du cristallin.
- Iris : rôle et effets.
- Les défauts de l'œil et leurs corrections.

Chapitre 3 – Vision et image (suite)

1 Quels sont les défauts de l'œil ?

1.1 La myopie

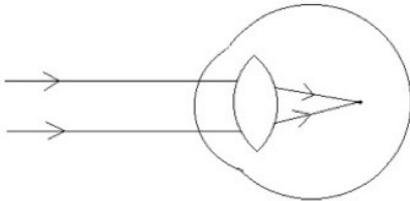
Expérience Réaliser un œil myope avec une lentille de $+10 \delta$ placée à 11,5 cm d'un écran.

La lentille joue le rôle du

L'écran joue le rôle de la

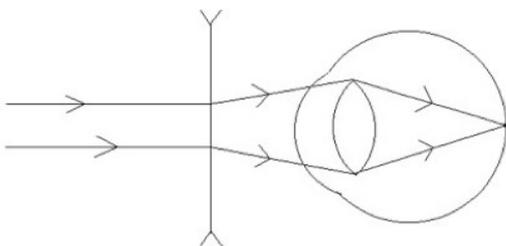
Observations :

Conclusion : Un myope voit flou les objets
mais très bien les objets



L'image d'un objet éloigné se forme
de l'écran.

Expérience Rajouter une lentille de -2δ devant l'œil myope.



Observations :

La lentille rajoutée joue le rôle d'un

Conclusion : l'usage d'une lentille
permet de corriger un œil myope.

1.2 L'hypermétropie

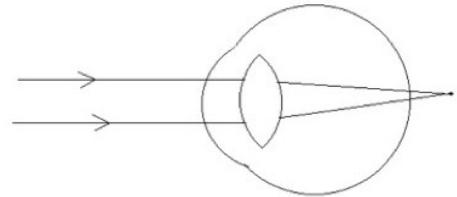
Expérience Réaliser un œil hypermétrope avec une lentille de $+10 \delta$ placée à 7,0 cm d'un écran.

La lentille joue le rôle du

L'écran joue le rôle de la

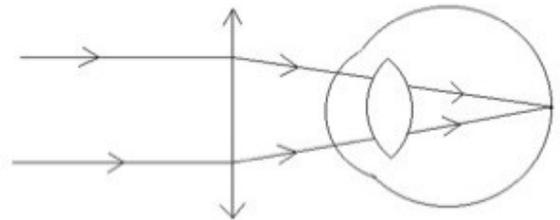
Observations :

Conclusion : Un hypermétrope voit mal les objets
et doit accommoder pour voir les objets



L'image d'un objet éloigné se forme
de l'écran.

Expérience Rajouter une lentille de $+3 \delta$ devant l'œil hypermétrope.



Observations :

La lentille rajoutée joue le rôle d'un

Conclusion : l'usage d'une lentille
permet de corriger un œil hypermétrope.

La myopie peut également être corrigée par une opération chirurgicale au laser qui vise à retailler le cristallin pour le rendre moins bombé et donc moins convergent.

Conclusion : Le myope voit bien de très près mais mal de loin. L'image de l'objet éloigné se forme en avant de la rétine. Lorsque l'œil se rapproche de l'objet, son image à travers le cristallin s'éloigne et finit par se former sur la rétine.

Un œil myope est un œil trop convergent pour sa profondeur ; donc on corrige la myopie à l'aide de lentilles divergentes.

L'hypermétropie peut également être corrigée par une opération chirurgicale au laser qui vise à retailler le cristallin pour lui donner une forme plus bombée et donc plus convergente.

Conclusion : Un hypermétrope voit très bien de loin mais mal de près. Chez l'hypermétrope, la vergence de l'œil n'est pas assez grande pour la profondeur (la distance focale f est donc trop grande) et donc l'image de l'objet se forme après la rétine.

Un œil hypermétrope n'est pas assez convergent pour sa profondeur. On corrige l'hypermétropie par des lentilles convergentes.

1.3 Modélisation de l'œil emmétrope (= normal)

Expérience À partir d'une lentille de $+10 \delta$, trouver la distance lentille-écran qui permet d'obtenir une image nette d'un objet éloigné.

Noter cette distance :

Placer un diaphragme (ouverture circulaire) en avant de la lentille. Noter vos observations :

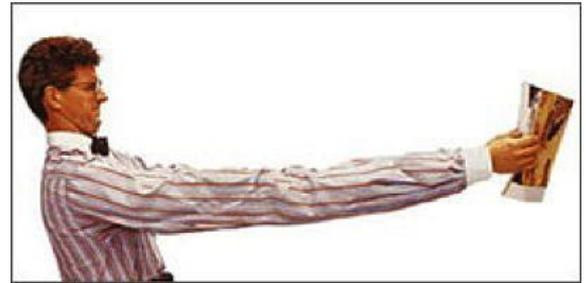
.....

Le diaphragme joue le rôle de l'

1.4 La presbytie

Observations : Voici deux comportements stéréotypés de personnes presbytes.

Premier comportement :



Second comportement :



Conclusion : Un presbyte voit mal les objets mais bien les objets

À quoi est due la presbytie ?

Chez les personnes de plus de cinquante ans, la presbytie est due à

.....

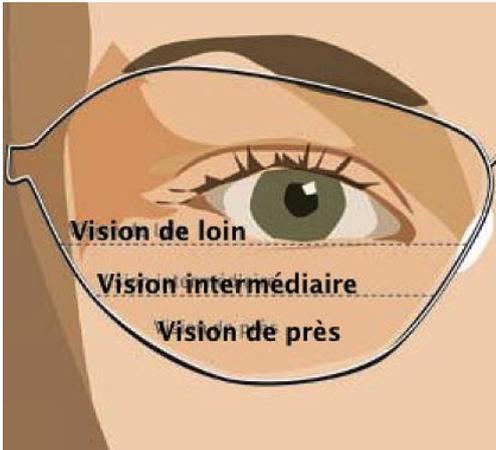
Conclusion : Vers l'âge de 40 ans, la lecture de près devient pénible : c'est un des effets de la presbytie. En effet, le cristallin devient moins souple, les muscles qui le commandent ont plus de difficultés à le courber et l'accommodation est moins facile.

Au repos, l'œil perçoit toujours nettement un objet éloigné, mais les objets deviennent flous en se rapprochant ; l'image ne se forme plus sur la rétine.

La correction de la presbytie se fait avec des verres

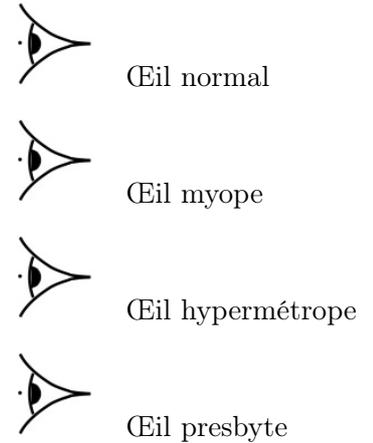
Pour corriger la presbytie, on peut utiliser des verres , comprenant une lentille pour la vision de près.

Voici un schéma montrant un verre progressif :



1.5 En résumé

Représenter le domaine de vision nette pour chaque type d'œil.



2 L'œil et l'appareil photographique

Lorsque l'on observe un objet, l'œil en forme une image. De même, l'appareil photographique forme des images et permet de les conserver.

Quels sont les points communs dans le fonctionnement de ces deux instruments ?

Formation des images dans l'œil En se déformant, le permet aux images de se former sur la rétine quelque soit la position de l'objet observé : on dit que l'œil

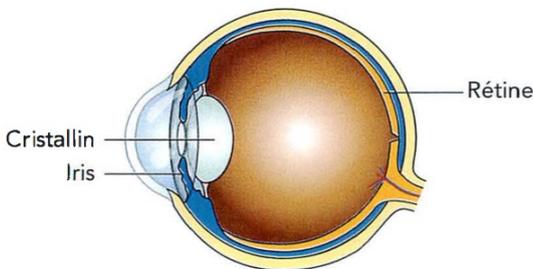


FIG. 1 – Schéma en coupe de l'œil réel simplifié.

Maquette de l'œil Lors d'une étude expérimentale, on peut utiliser une maquette de l'œil. Afin de former convenablement les images avec un tel dispositif, il est possible de simuler la déformation du cristallin en injectant ou en aspirant de l'eau au moyen d'une seringue.



FIG. 2 – Maquette simulant un œil.

Modèle de l'œil réduit On peut modéliser l'œil par un système optique, appelé , comprenant un diaphragme, une lentille convergente et un écran.

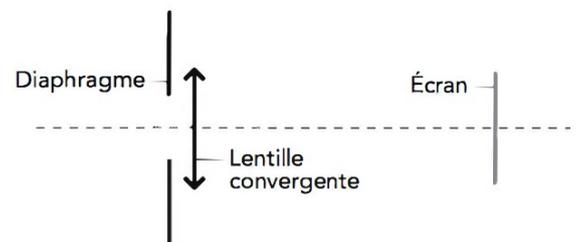


FIG. 3 – Schéma du modèle de l'œil réduit.

Maquette de l'appareil photographique Un appareil photographique peut être modélisé par une boîte percée d'une ouverture dans laquelle est fixée une lentille. La face opposée peut se déplacer pour obtenir des images nettes sur l'écran constitué de papier calque.

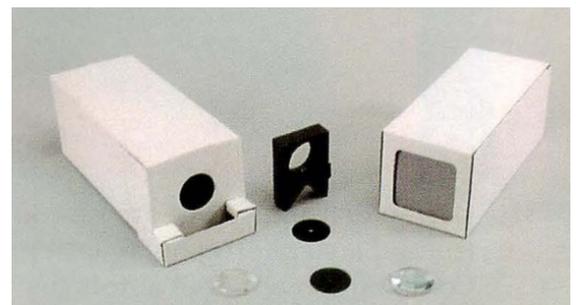
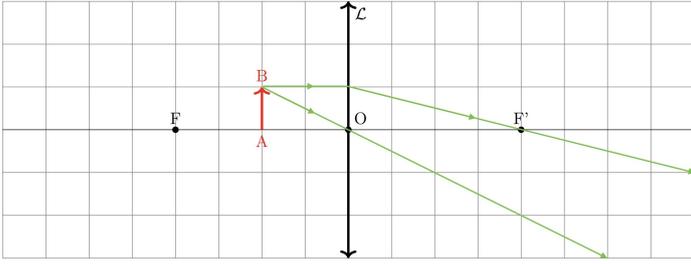


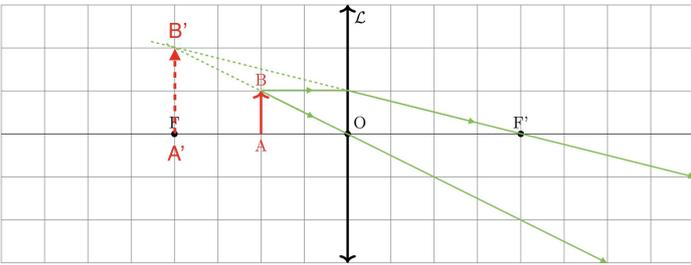
FIG. 4 – Maquette simulant un appareil photographique.

3 Correction des constructions de la séance n° 2

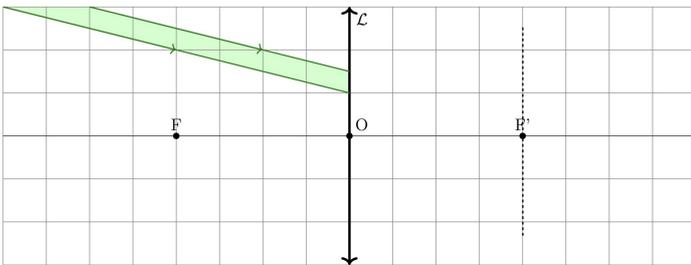
Première construction Tracé de l'image pour un objet placé après le foyer objet d'une lentille convergente. On trace les deux rayons particuliers habituels :



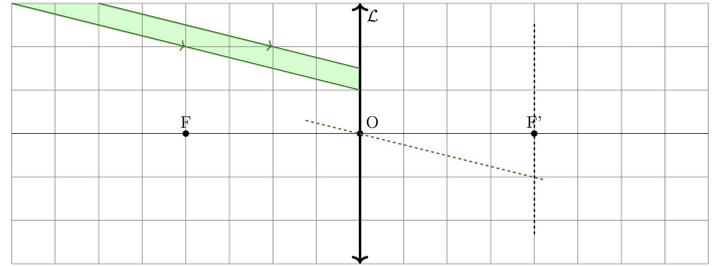
Ceux-ci ne se coupent pas. Il faut les prolonger par des pointillés, qui eux se coupent en B'. L'image obtenue est une image virtuelle, on ne peut pas la projeter sur un écran.



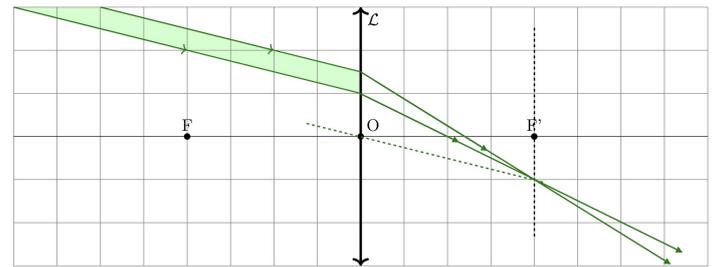
Deuxième construction Tracé de l'image pour un faisceau de rayons parallèles entre eux. On ne peut trouver aucun rayon particulier ; on trace la section du plan focal avec le plan de la figure :



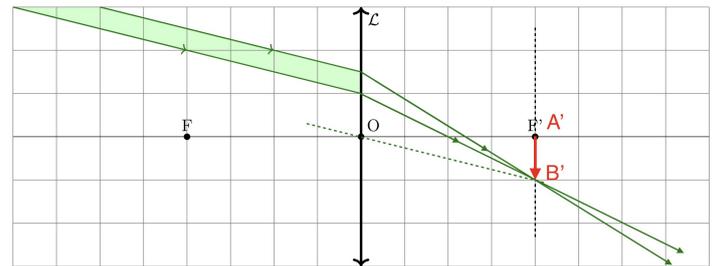
Si un des rayons incidents passait par le centre de la lentille, il ne serait pas dévié :



Les autres rayons se focalisent en l'intersection du rayon hypothétique précédent et du plan focal :



L'objet est à l'infini (puisque ses rayons arrivent parallèle), et donc l'image est dans le plan focal de la lentille :



4 Exercices du chapitre 3 (suite)

L'exercice résolu n° 16 p. 26 « Caractéristiques d'une image » est laissé à votre discrétion.

3.9 n° 1 p. 24 : QCM

3.10 n° 2 p. 24 : Constitution de l'œil réel

3.11 n° 18 p. 26 : Relation de grandissement

3.12 n° 19 p. 26 : Rétroprojecteur *

3.13 n° 26 p. 28 : L'appareil photographique

3.14 n° 27 p. 28 : L'appareil photographique *