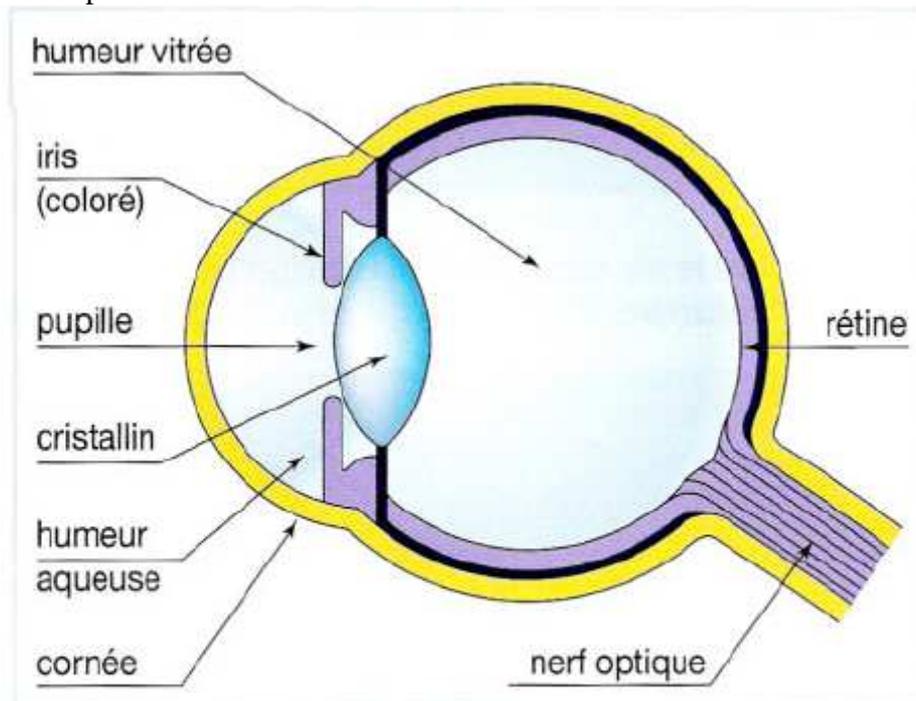


## Chapitre 3 : L'œil et ses défauts

### I) Quel est le mécanisme de la vision ?

Nous avons vu en classe de cinquième, que pour voir un objet, l'œil doit recevoir de la lumière de cet objet.

Observons la coupe d'un œil :



**DOC. 10** Un œil vu en coupe.

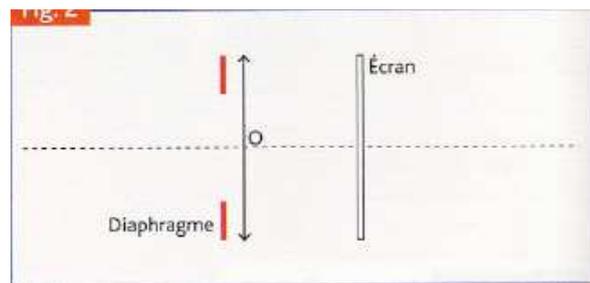
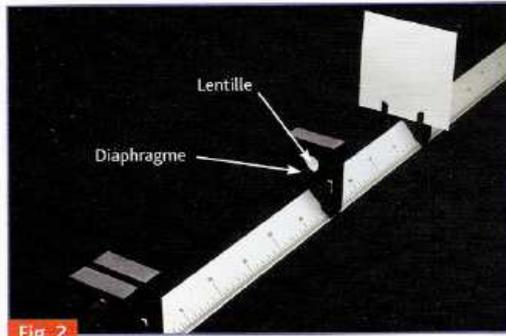
Les rayons de lumière issus de l'objet pénètrent dans l'œil et traversent **la cornée** et **l'humeur aqueuse**. Ils traversent ensuite la **pupille**, qui fonctionne comme un diaphragme et qui en se fermant permet de diminuer la quantité de lumière reçue par la rétine (ce qui évite l'éblouissement). La pupille dont le diamètre varie donc en fonction de la luminosité est entourée d'un **iris** coloré (qui est responsable de la couleur des yeux). La lumière traverse ensuite **le cristallin** puis **l'humeur vitrée**. L'ensemble des milieux transparents traversés par la lumière joue le rôle d'une lentille convergente. Les rayons lumineux atteignent enfin la **rétine** qui contient des récepteurs photosensibles (= sensibles à la lumière) et qui constitue l'écran sur lequel se forme les images.

Le **nerf optique** assure ensuite la liaison des informations jusqu'au cerveau qui reconstitue l'image.

## **II) Comment réaliser un modèle de l'œil ?**

### **Expérience :**

- ☞ Utilisons une lentille convergente de distance focale 12,5 cm, modélisant les milieux transparents de l'œil.
- ☞ Plaçons la lentille dans son support et disposons celui-ci sur un rail. Disposons un diaphragme jouant le rôle d'iris devant la lentille.
- ☞ Plaçons un écran à 21,4 cm de la lentille.



### **Observation :**

Il se forme une image nette sur l'écran.

### **Conclusion :**

**On peut modéliser l'œil par un ensemble constitué d'une lentille convergente, d'un diaphragme et d'un écran.**

**Le diaphragme joue le rôle de la pupille et permet en diminuant son diamètre de limiter la quantité de lumière qui entre dans l'œil (pour éviter l'éblouissement).**

**La lentille convergente joue le rôle des milieux transparents de l'œil (et notamment la cornée et le cristallin) qui permettent aux rayons lumineux de converger vers la rétine.**

**L'écran joue le rôle de la rétine, où les images se forment.**

## **III) L'accommodation :**

### **Expérience 1 :**

Reprenons le modèle précédent de l'œil, et rapprochons l'objet de l'œil (c'est-à-dire du système diaphragme + lentille convergente).

### **Observations :**

L'image obtenue sur l'écran est floue. On est obligé d'éloigner l'écran de notre lentille pour obtenir de nouveau une image nette.

### Interprétation :

Lorsque l'on approche l'objet de l'œil, l'image ne se forme plus sur l'écran mais derrière celui-ci.

La lentille n'est plus assez convergente pour que l'image se forme sur la rétine. Elle se forme derrière celui-ci

### Conclusion :

Lorsque l'on approche l'objet de l'œil, l'image ne se forme plus sur la rétine mais derrière celle-ci et l'image sur la rétine est donc floue.

**Question :** *Comment se fait-il alors que lorsque j'approche un objet de mon œil, je continue à le voir correctement ?*

Deux hypothèses possibles pour répondre à cette question :

- Soit la rétine de mon œil recule lorsque j'approche l'objet de mon œil.
- Soit la lentille devient de plus en plus convergente lorsque j'approche l'objet de mon œil.

*La première hypothèse paraît surréaliste, on voit mal comment la rétine de l'œil pourrait reculer. Vérifions la seconde.*

### Expérience 2 :

Remplaçons la lentille convergente de notre œil par une nouvelle lentille encore plus convergente.

### Observations :

Avec cette nouvelle lentille, lorsque l'objet est proche de l'œil, l'image est nette sur l'écran.

### Conclusion :

La convergence de l'œil varie en fonction de la distance à laquelle se trouve l'objet par rapport à l'œil qui le regarde.

Ce phénomène qu'on appelle **l'accommodation**, permet de voir net à la fois des objets proches et lointains. **L'accommodation permet donc à l'œil de faire varier sa convergence afin de voir nettement les objets de loin et de près.**

Lorsque l'on regarde un objet qui s'approche de l'œil, le cristallin se bombe de plus en plus, ce qui augmente la convergence l'œil, et l'image se forme sur la rétine quelle que soit la distance de l'objet.

Un œil normal permet d'avoir une vision nette de 25cm (cristallin bombé au maximum) à l'infini (cristallin au repos).



**DOC. 11** Nous voyons nets les objets proches.



**DOC. 12** Nous voyons nets les objets lointains.

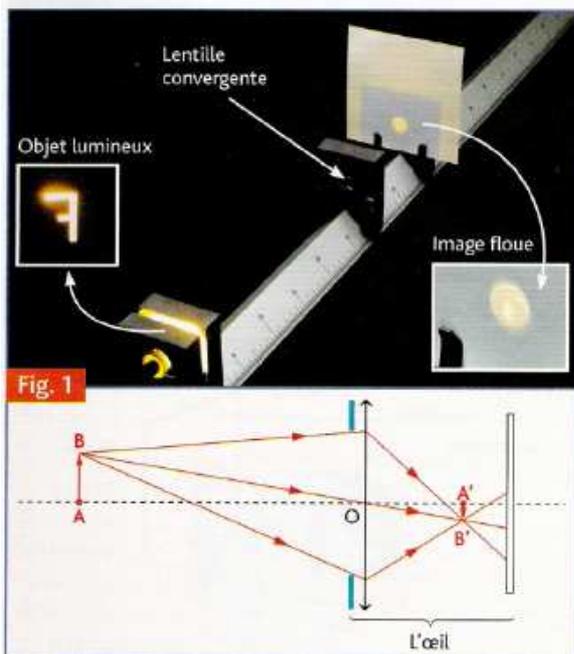
## IV) Quels sont les défauts de l'œil, et comment peut-on corriger ces défauts ?

### 1) La myopie :

#### Expériences :

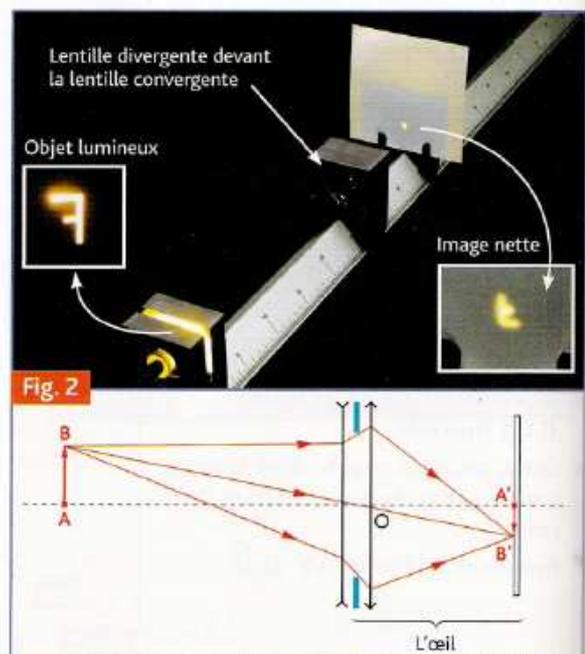
##### 1. Mise en évidence de la myopie

- Utilisons la maquette de l'œil avec une lentille convergente de distance focale 5,0 cm.
- Plaçons l'écran à 15 cm de la lentille convergente.
- Disposons un objet lumineux à 30 cm devant la maquette de l'œil.



##### 2. Correction de la myopie

- Utilisons la même maquette de l'œil, sans modifier les distances entre l'objet, la lentille et l'écran.
- Plaçons une lentille divergente de 10 cm de distance focale contre la lentille convergente.



#### Observations :

Pour un œil myope, l'image est floue car elle ne se forme pas sur la rétine.  
L'ajout d'une lentille divergente devant l'œil permet d'obtenir une image nette sur la rétine.

#### Interprétations :

Pour un œil myope, tout se passe comme si l'œil était trop long, car il est trop convergent. L'image se forme avant la rétine. L'ajout d'une lentille divergente permet donc de corriger ce défaut et d'obtenir une image nette sur la rétine.

#### Conclusion :

**La myopie est donc un défaut de l'œil qui est du à un cristallin trop convergent ou un œil trop allongé. L'image des objets lointains se forme avant la rétine. L'observateur myope voit donc les objets lointains flous mais possède une vision correcte des objets proches.**

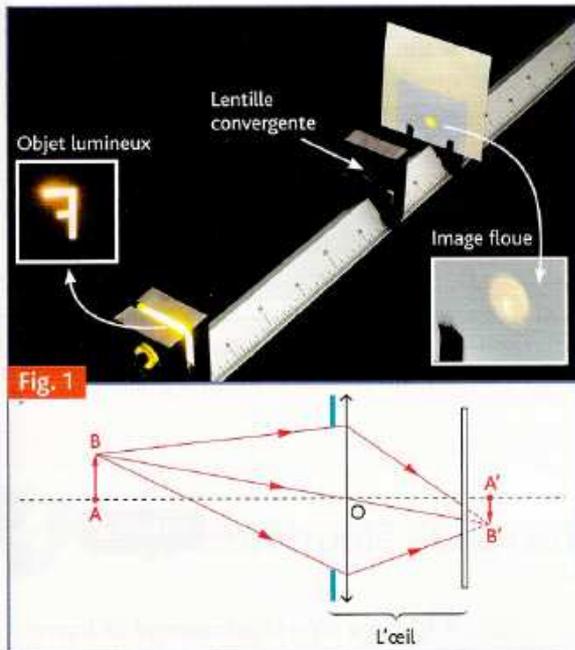
**La myopie se corrige à l'aide de lentilles divergentes (lunettes ou lentilles de contact).**

## 2) L'hypermétropie :

### Expériences :

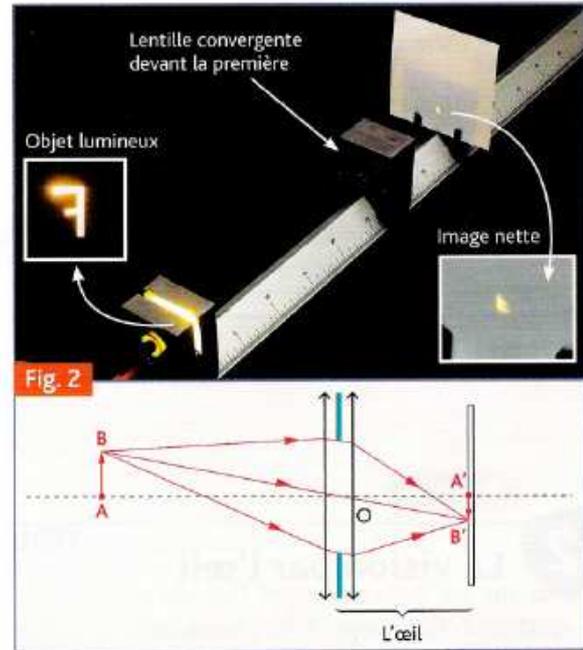
#### 1. Mise en évidence de l'hypermétropie

- Utilisons la maquette de l'œil avec une lentille convergente de distance focale 12,5 cm.
- Plaçons l'écran à 11,5 cm de la lentille convergente.
- Disposons un objet lumineux à 30 cm devant la maquette de l'œil.



#### 2. Correction de l'hypermétropie

- Utilisons la même maquette de l'œil, sans modifier les distances entre l'objet, la lentille et l'écran.
- Plaçons une lentille convergente de 25 cm de distance focale contre la lentille convergente de la maquette de l'œil.



### Observations :

Pour un œil hypermétrope, l'image est floue car elle ne se forme pas sur la rétine. L'ajout d'une lentille convergente permet de corriger ce défaut.

### Interprétations :

Pour un œil hypermétrope tout se passe comme s'il était trop court, car il n'est pas assez convergent. L'ajout d'une lentille convergente permet de combler ce manque de convergence.

### Conclusion :

Un œil hypermétrope n'est pas assez convergent. Les images des objets lointains se forment derrière la rétine. L'œil hypermétrope doit donc accommoder (= bomber le cristallin) pour observer des objets lointains, et lorsque l'objet se rapproche il atteint rapidement son maximum d'accommodation. Il ne peut donc plus accommoder pour voir les objets proches de lui, et il les voit flous.

Pour corriger l'hypermétropie, il faut utiliser des lentilles convergentes afin d'améliorer la convergence de l'œil.

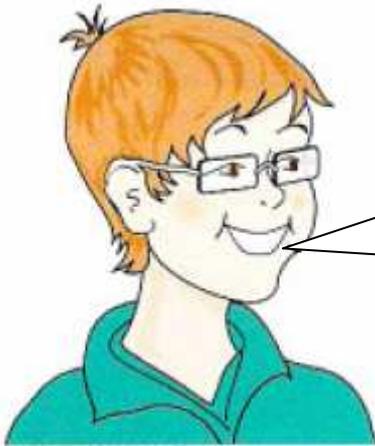
Voici quelques simulateurs qui peuvent vous aider à comprendre :

<http://hypo.ge.ch/physic/simulations/optique/oeil.html>

<http://dnpro.free.fr/simulations/vision/vision.htm>



Je suis hypermétrope. Je vois mal de près mais bien de loin car mes yeux ne sont pas assez convergents. Je porte des verres convergents.



Je suis myope. Je vois bien de près mais mal de loin car mes yeux sont trop convergents (ou trop longs). Je porte des verres divergents.

### **Remarque : Et la presbytie dans tout ça ?**

Nous n'avons pas parlé de la presbytie dans ce cours, car cette maladie n'est pas due à un défaut de l'œil mais elle est liée à l'âge.

En effet, la presbytie est due au muscle responsable de l'accommodation (le muscle qui bombe ou relâche le cristallin) qui avec l'âge finit par « fatiguer », et l'œil presbyte n'accommode plus correctement. Les symptômes sont alors proches de l'hypermétropie, les presbytes ont des difficultés à voir de près mais conserve une excellente vue de loin.

La presbytie touche donc tout le monde (on finit tous par le devenir), mais certains le deviennent plus jeunes que d'autres. L'âge moyen du début de la presbytie est entre quarante et cinquante ans.

Alors profitez bien des années qu'ils vous restent avant de devenir presbyte. Et sachez que les myopes comme moi verront sans doute leur vue s'améliorer quand ils deviendront presbytes, car les symptômes des deux défauts sont opposés).