

Optique

Optics

**Réf :
202 174**

Français – p 1

English – p 10

Version : 8111

Maquette de l'oeil
Scale model of the eye

1. Présentation du produit

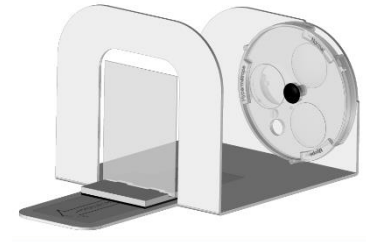
1.1 Objectifs généraux

Cette maquette permet de modéliser l'œil, d'étudier le principe de fonctionnement optique de la vision. Elle permet une mise en évidence expérimentale des défauts de l'œil (myopie et hypermétropie) et des méthodes de corrections de ces défauts.

1.2 Composition

La maquette se compose de :

- 3 lentilles représentant respectivement le cristallin d'un œil normal, d'un œil myope et d'un œil hypermétrope. Elles sont montées sur une molette qui permet de changer facilement de lentille sans avoir à les démonter.



Distance focale des lentilles :

Lentille modélisant l'œil normal : **+ 100 nm**

Lentille modélisant l'œil myope : **+ 50 nm**

Lentille modélisant l'œil hypermétrope : **+ 150 nm**

- Un écran dépoli joue le rôle de la rétine et peut être déplacé afin de localiser l'image obtenue à travers la lentille.



- 2 lentilles correctrices pouvant être placées devant le cristallin sur un support.
 - Lentille divergente de distance focale : **- 90 nm** (correction myopie)
 - Lentille convergente de distance focale : **+ 310 nm** (correction hypermétropie)

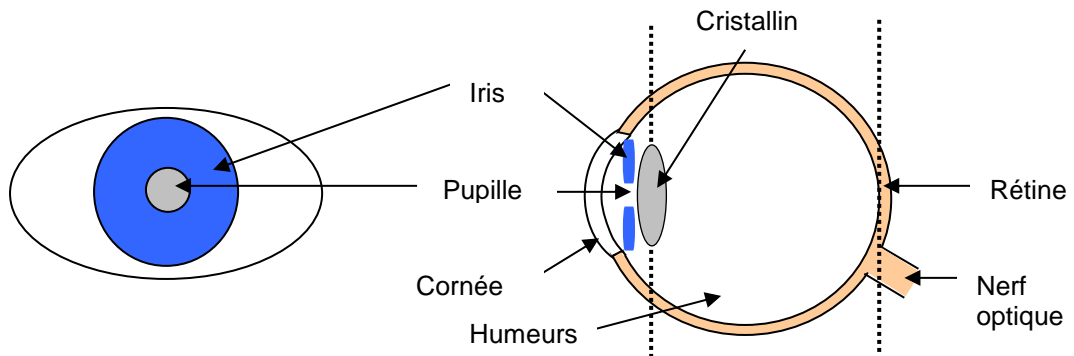


2. Utilisation de l'appareil

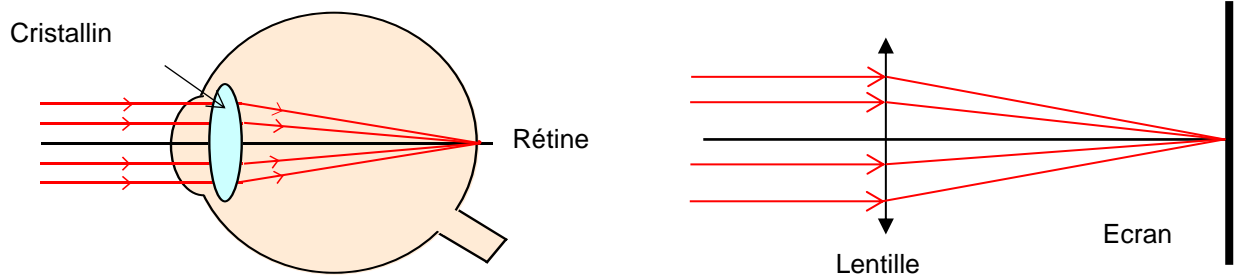
2.1 Rappels théoriques

2.1.1 Mécanisme de la vision

L'œil humain a l'apparence d'un globe de 7 grammes et de 25 millimètres de diamètre. Il est composé de différentes parties. **La cornée, le cristallin et les humeurs** sont des milieux transparents qui dévient la lumière pour la faire converger sur la rétine. L'iris est responsable de la couleur des yeux. Il sert aussi de diaphragme à la pupille afin de modifier la quantité de lumière arrivant sur la rétine. La rétine contient des photorécepteurs qui transmettent les informations au cerveau par le nerf optique.



L'image d'un objet éloigné se forme sans accommodation sur la rétine. Elle est renversée. Le foyer de l'œil au repos coïncide donc avec la rétine. Pour étudier la formation des images, l'œil peut être modélisé de façon simple par une lentille convergente qui joue le rôle du cristallin et d'un écran qui joue le rôle de la rétine. C'est l'œil réduit. La maquette permet de modéliser cet œil réduit.



2.1.2 La myopie

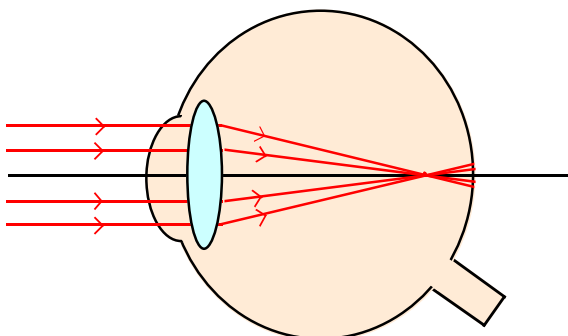
La **myopie** provient d'un cristallin trop convergent ou d'un globe oculaire trop allongé.

La maquette permet d'étudier la myopie comme un défaut du cristallin

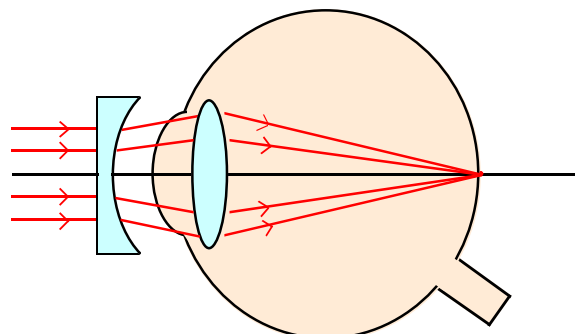
Le myope voit bien de près mais si l'objet observé est lointain son image se forme avant la rétine.

On corrige ce défaut par une lentille divergente.

Œil myope :



Correction de la myopie :



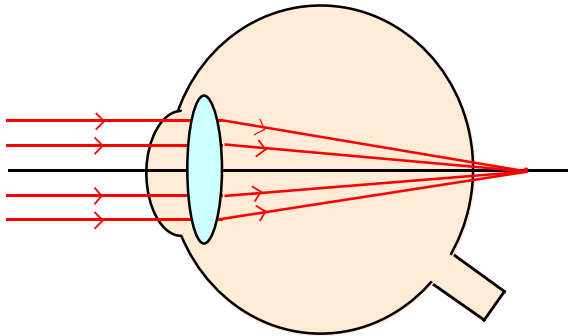
2.1.3 L'hypermétropie

L'**hypermétropie** provient d'un cristallin pas assez convergent ou d'un globe oculaire trop court.

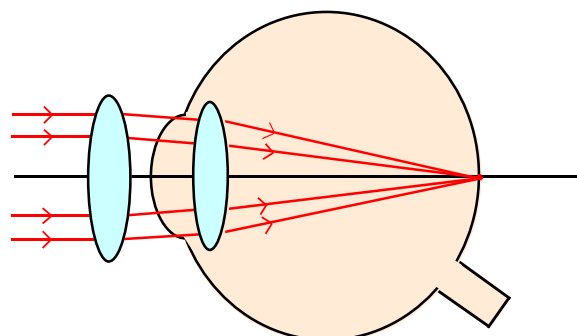
La maquette permet d'étudier l'hypermétropie comme un défaut du cristallin

L'hypermétrope voit flou de près mais compense ce défaut en accommodant pour la vision éloignée. On corrige ce défaut par une lentille convergente.

Œil hypermétrope :



Correction de l'hypermétropie :



2.2 Principe de fonctionnement de la maquette

2.2.1 Utilisation œil normal

- Viser un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil.
- Sélectionner la lentille « Normal » en tournant la molette.



- Déplacer l'écran afin d'obtenir une image nette. L'image obtenue sur l'écran est renversée. On va obtenir une image nette pour un œil normal lorsque l'écran se trouve à l'emplacement de la rétine.



2.2.2 Utilisation défauts et correction de l'œil

- Viser un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil.
- Sélectionner la lentille « Myope » ou « Hypermétrope » en tournant la molette.
- Déplacer l'écran afin d'obtenir une image nette. L'écran ne se trouve pas à l'emplacement de la rétine.
- Placer une lentille devant l'œil afin d'effectuer la correction.

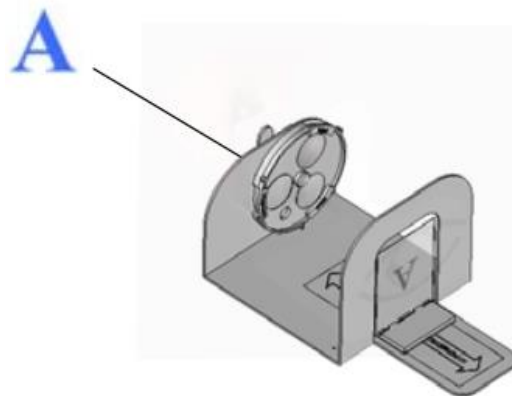
3. Manipulations

3.1 Etude du fonctionnement optique de l'œil normal

3.1.1 Protocole

- Viser un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil.
- Sélectionner la lentille « Normal » modélisant le cristallin normal.
- Déplacer l'écran afin d'obtenir une image nette.
- On obtient une image nette lorsque l'écran se trouve à l'endroit de la rétine.
- L'image obtenue sur l'écran est renversée.

3.1.2 Schéma de l'expérience



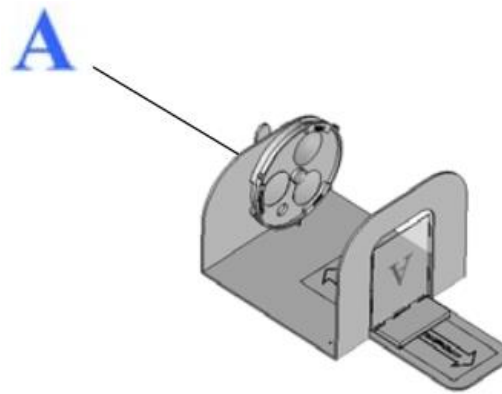
3.1.3 Conclusion

L'image d'un objet éloigné se forme sur la rétine. Elle est renversée. Le foyer de l'œil au repos coïncide donc avec la rétine. Pour étudier la formation des images, l'œil peut être modélisé de façon simple par une lentille convergente qui joue le rôle du cristallin et d'un écran qui joue le rôle de la rétine. C'est l'œil réduit.

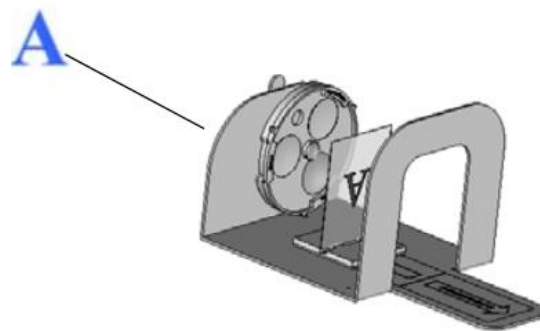
3.2 Etude de la myopie et de sa correction

3.2.1 Mise en évidence de la myopie

- Viser un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil.
- Sélectionner la lentille « Myope » modélisant le cristallin myope.
- Placer l'écran sur l'emplacement de la rétine.
- On constate que l'image est floue.



- Déplacer l'écran afin d'obtenir une image nette.
- On obtient une image nette lorsque l'écran se trouve devant la rétine.



3.2.2 Correction de la myopie

- Positionner l'écran sur la rétine. L'image obtenue est floue.
- Placer devant l'œil (sur le porte lentille) une lentille permettant d'obtenir une image nette.
- Déterminer la nature de la lentille (convergente ou divergente).
- On obtient une image nette lorsqu'on utilise la lentille divergente.

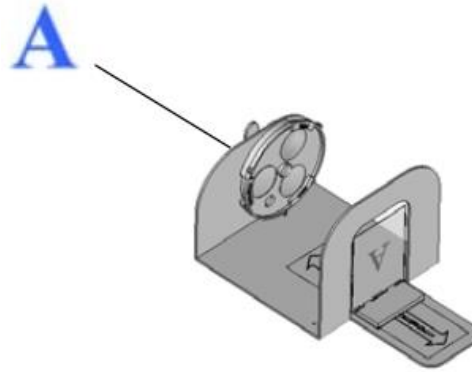
3.2.3 Conclusion

L'image d'un objet éloigné se forme avant la rétine dans un œil myope. Le cristallin de l'œil myope est trop convergent. On corrige la myopie en ajoutant devant l'œil une lentille divergente.

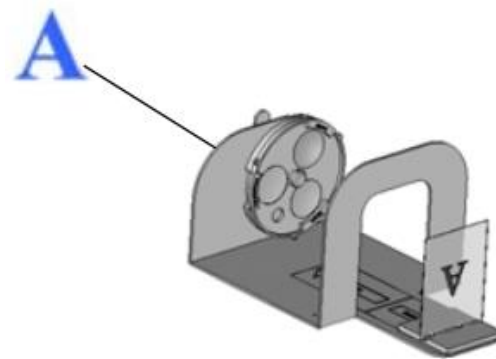
3.3 Etude de l'hypermétropie et de sa correction

3.3.1 Mise en évidence de l'hypermétropie

- Viser un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil.
- Sélectionner la lentille « Hypermétrope » modélisant le cristallin hypermétrope.
- Placer l'écran sur l'emplacement de la rétine.
- On constate que l'image est floue.



- Déplacer l'écran afin d'obtenir une image nette.
- On obtient une image nette lorsque l'écran se trouve derrière la rétine.



3.3.2 Correction de l'hypermétropie

- Positionner l'écran sur la rétine. L'image obtenue est floue.
- Placer devant l'œil (sur le porte lentille) une lentille permettant d'obtenir une image nette.
- Déterminer la nature de la lentille (convergente ou divergente).
- On obtient une image nette lorsqu'on utilise la lentille convergente.

3.3.3 Conclusion

L'image d'un objet éloigné se forme derrière la rétine dans un œil hypermétrope. Le cristallin de l'œil hypermétrope n'est pas assez convergent.

On corrige l'hypermétropie en ajoutant devant l'œil une lentille convergente.

4. Service après-vente

La garantie est de 2 ans.

Pour tous réglages, contacter le **Support Technique** au **0 825 563 563**.

Le matériel doit être retourné dans nos ateliers et pour toutes les réparations ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN – S.A.V.
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX France

0 825 563 563*

* 0,15 € TTC/min. à partir un téléphone fixe

L'œil et ses défauts

But de l'activité :

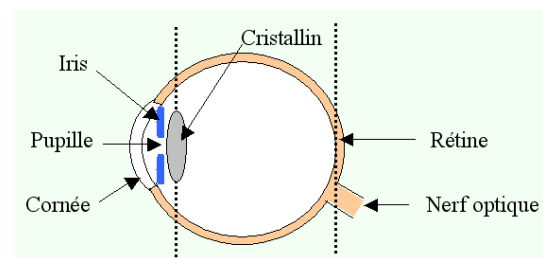
- Identifier les éléments de l'œil sur un modèle élémentaire.
- Comprendre le mécanisme de la vision.
- Déterminer la nature de l'image se formant sur la rétine.
- Mettre en évidence les défauts de l'œil (myopie, hypermétropie).
- Utiliser des lentilles afin de corriger les défauts de l'œil.

Matériel :

- Maquette de l'œil
- Source lumineuse
- Alimentation 12V
- 2 fils de connexion
- 1 diapositive « objet »

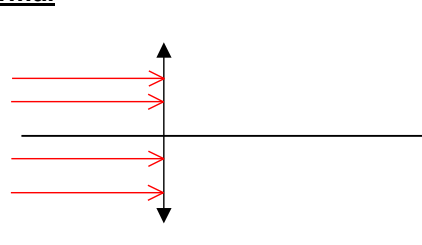
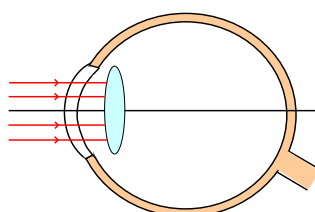
Activité 1 : Fonctionnement de l'œil normal

L'œil humain est composé de différentes parties. Le **cristallin** est un milieu transparent qui dévie la lumière pour la faire converger sur la **rétine**. L'**iris** est responsable de la couleur des yeux. La rétine contient des photorécepteurs qui transmettent les informations au cerveau par le **nerf optique**.



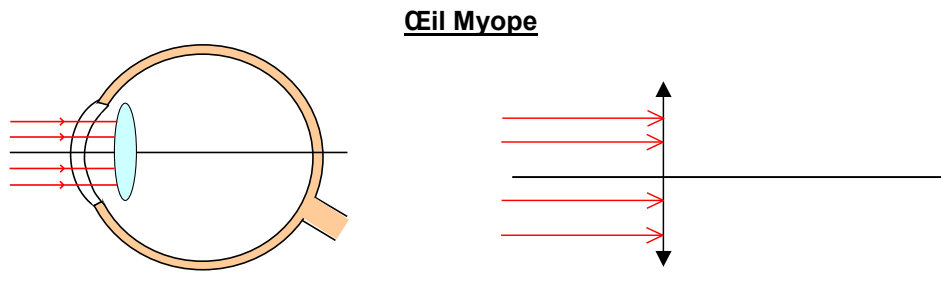
- Observe la maquette de l'œil réduit. Quelle partie de la maquette modélise le cristallin ? La rétine ?
- Vise un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil, puis sélectionne la lentille « Normal » à l'aide de la molette. Déplace l'écran afin d'obtenir une image nette de l'objet. Où doit-on placer l'écran pour obtenir une image nette ?
- L'image obtenue sur l'écran est-elle droite ou renversée ? Quel est l'organe du corps humain qui redresse cette image ?
- Dans un œil normal, où se forme l'image d'un objet éloigné ?
- Complète les schémas en prolongeant les rayons lumineux.

Œil normal

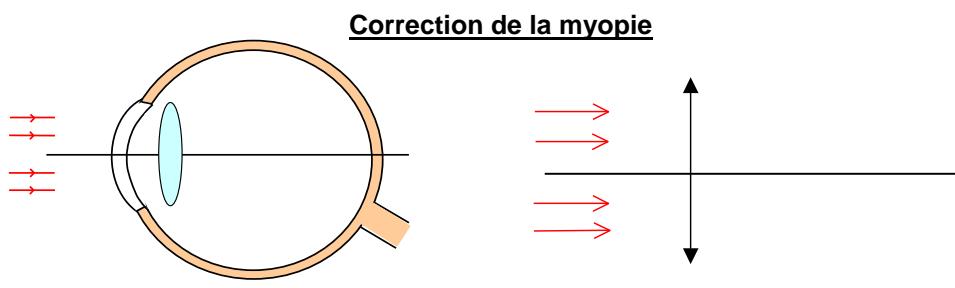


Activité 2 : Etude de la myopie

- a) Vise un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil, puis sélectionne la lentille « Myope » à l'aide de la molette. Positionne l'écran au niveau de la rétine. L'image obtenue est-elle nette ? Quelle est la vision lointaine d'un œil myope ?
- b) Déplace l'écran afin d'obtenir une image nette. Où se forme l'image d'un objet éloigné dans un œil myope ?
- c) Complète les schémas en prolongeant les rayons lumineux.



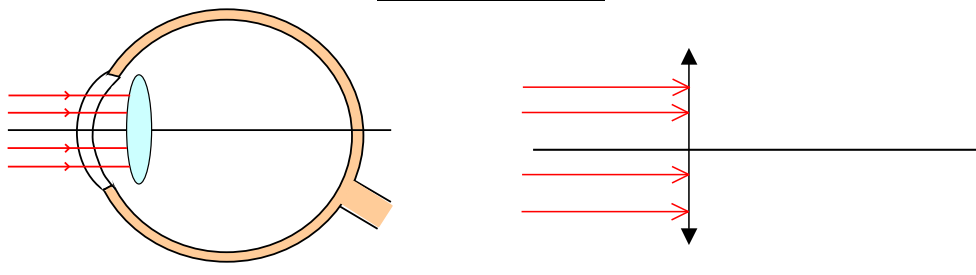
- d) Que peut-on en conclure sur le cristallin d'un œil myope ?
- e) Repositionne l'écran au niveau de la rétine et place une lentille devant l'œil afin d'obtenir une image nette. Quelle est la nature de cette lentille (convergente ou divergente) permettant de corriger la myopie ?
- f) Complète les schémas en ajoutant la lentille devant l'œil puis en prolongeant les rayons lumineux.



Activité 3 : Etude de l'hypermétropie

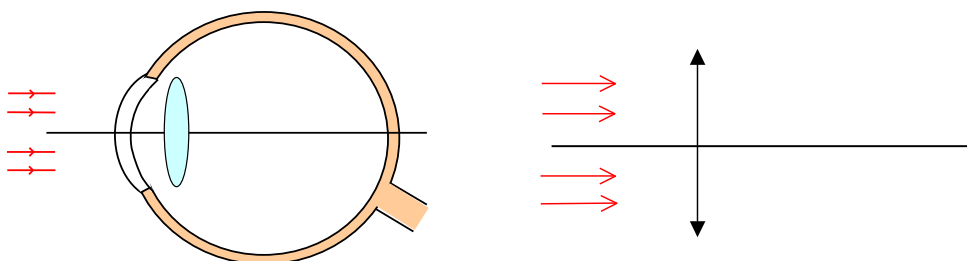
- a) Vise un objet situé à l'extérieur de la salle de classe, loin de la maquette de l'œil, puis sélectionne la lentille « Hypermétrope » à l'aide de la molette. Positionne l'écran au niveau de la rétine. L'image obtenue est-elle nette ? Décris la vision d'un œil hypermétrope ?
- b) Déplace l'écran afin d'obtenir une image nette. Où se forme l'image d'un objet éloigné dans un œil hypermétrope ?
- c) Complète les schémas en prolongeant les rayons lumineux.

Œil hypermétrope



- d) Que peut-on en conclure sur le cristallin d'un œil hypermétrope ?
- e) Repositionne l'écran au niveau de la rétine et place une lentille devant l'œil afin d'obtenir une image nette. Quelle est la nature de cette lentille (convergente ou divergente) permettant de corriger l'hypermétropie ?
- f) Complète les schémas en ajoutant la lentille devant l'œil puis en prolongeant les rayons lumineux.

Correction de l'hypermétropie



1. Présentation of the product

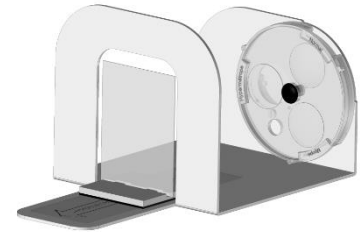
1.1 General objectives

This scale model of the eye can be used for studying the optical functions of vision. It allows demonstrating eye defects (myopia and hypermetropia) by an experiment and also, the methods used for correcting these defects.

1.2 Composition

The scale model incorporates:

- Three lenses representing respectively, the lens of a normal eye, a myopic eye and a hypermetropic eye. They are assembled on a knurled knob which allows easy changing of the lenses without any need for disassembly.



Focal length of lenses:

Lens modelling a normal eye: **+ 100 nm**

Lens modelling a myopic eye: **+ 50 nm**

Lens modelling a hypermetropic eye: **+ 150 nm**

- An unpolished screen acts as the retina and can be moved in order to locate the image obtained through the lens.



- Two corrective lenses can be placed in front of the eye lens, on a support.
 - Divergent lens of focal distance: **- 90 nm**
(correction of myopia)
 - Convergent lens of focal distance: **+ 310 nm**
(correction of hypermetropia)

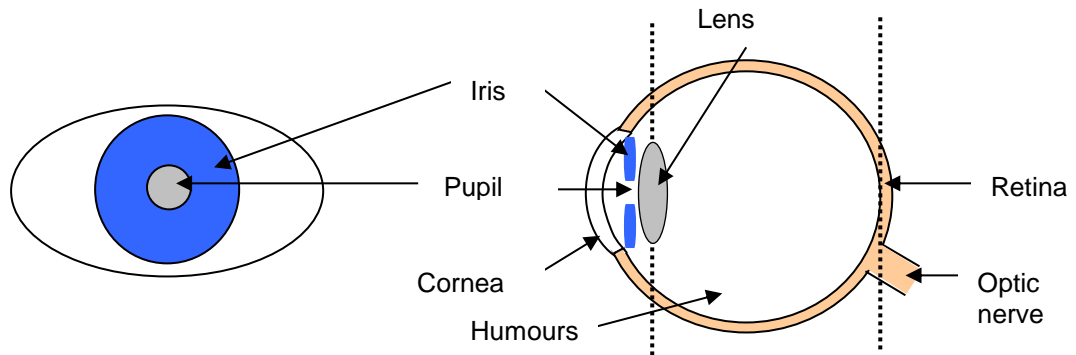


2. Use of the model

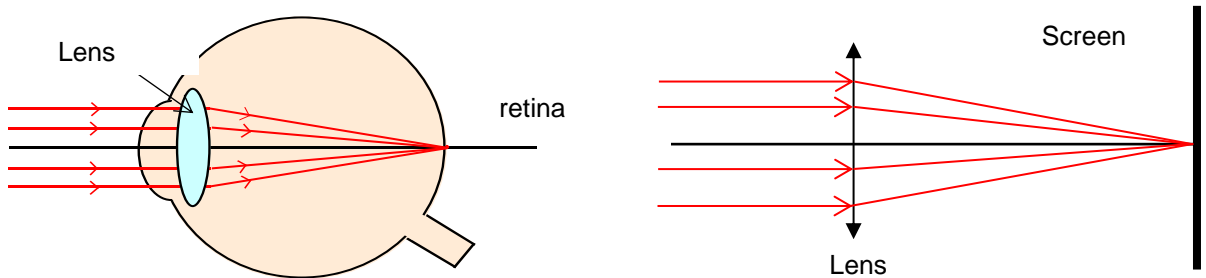
2.1 Recall of the theory

2.1.1 Mechanism of vision

The human eye appears like a globe and weighs seven grams. It is 25 millimetres in diameter and is composed of different parts. **The cornea, the lens and the humours** are transparent media which deviate light and converge it onto the retina. The iris causes the colour of the eye. It is also used as a diaphragm for the pupil, to modify the amount of light arriving at the retina. The retina contains photo-receptors which transmit information to the brain, via the optic nerve.



The image of a distant object is formed without any adjustment on the retina. It is inverted. The eye at rest thus coincides with the retina. To study the formation of images, the eye can be modelled simply by a convergent lens which acts as the eye lens and a screen which acts as the retina. This is the simplified eye modelled by the scale model.



2.1.2 Myopia

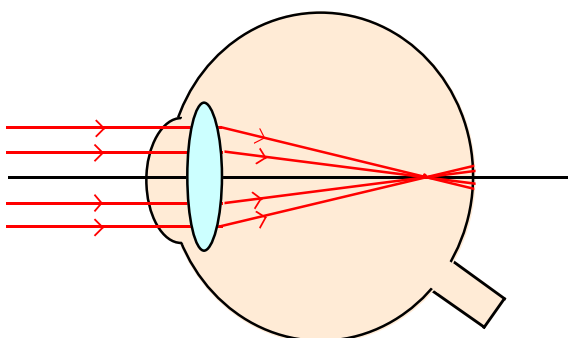
Myopia is the result of an eye lens which is too convergent or an ocular globe which is too elongated.

The scale model allows studying myopia as a defect of the eye lens

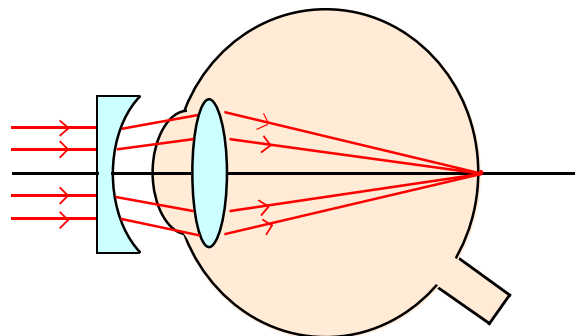
A myopic person has good near vision, but if the object observed is distant the image is formed in front of the retina.

This defect is corrected by a divergent lens.

Myopic eye:



Correction of myopia:



2.1.3 Hypermetropia

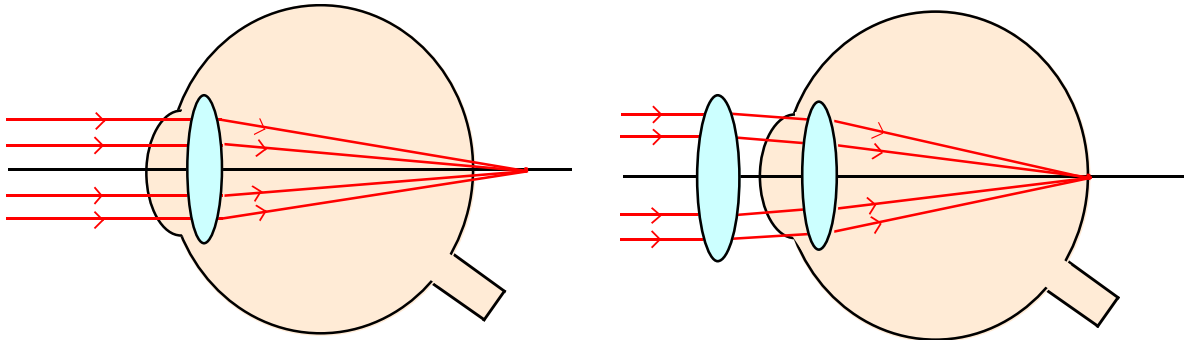
Hypermetropia is caused by a lens which is not sufficiently convergent or an ocular globe which is too short.

The scale model allows studying hypermetropia as a defect of the eye lens

A person with hypermetropic vision sees everything which is close as blurred but compensates for this defect by having good distant vision. The defect is corrected by a convergent lens

Hypermetropic Eye :

Correction of hypermetropia:



2.2 Operating principle of the scale model

2.2.1 Use of normal eye

- Targeting an object outside of the classroom, away from the eye scale model
- Select the “normal” lens by turning the knurled knob



- Move the screen to obtain a clear image. The image on the screen is inverted. The clear image is obtained for a normal eye when the screen is in the location of the retina.



2.2.2 Use for defects and corrections of the eye

- Targeting an object outside of the classroom, away from the eye scale model
- Select the “Myopic” or “Hypermetropic” lens by rotating the knurled knob
- Move the screen to obtain a clear image. The screen is not in the location of the retina
- Place a lens in front of the eye to make the correction.



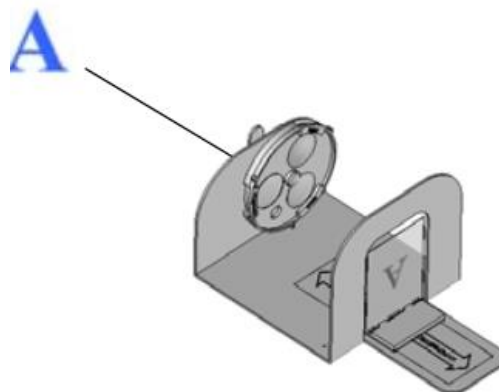
3. Operations

3.1 Study of optical functions of a normal eye

3.1.1 Protocol

- Targeting an object outside of the classroom, away from the eye scale model
- Select the “normal” lens modeling the normal eye lens
- Move the screen to obtain a clear image
- A clear image is found when the screen is in the location of the retina
- The image on the screen is inverted

3.1.2 Experiment set up



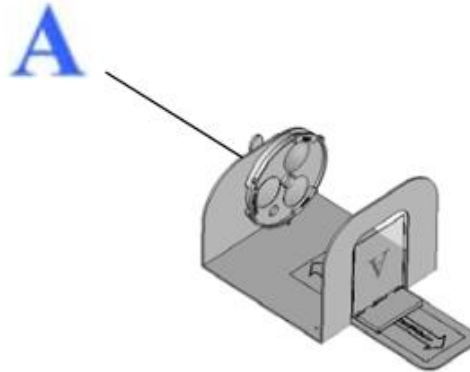
3.1.3 Conclusion

The image of a distant object is formed on the retina. It is inverted. The centre of the eye at rest coincides with the retina. To study the formation of images, the eye can be modelled simply using a convergent lens which acts as the eye lens and a screen which acts as the retina. This is the simplified eye.

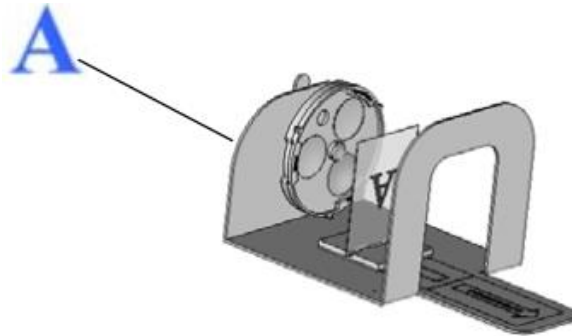
3.2 Study of myopia and its corrections

3.2.1 Demonstration of myopia

- Targeting an object outside of the classroom, away from the eye scale model
- Select the "Myopia" lens modeling the myopic eye lens
- Place the screen in the location of the retina
- It can be observed the image is blurred



- Move the screen to obtain a clear image
- A clear image is obtained once the screen is in front of the retina



3.2.2 Correction of myopia

- Position the screen on the retina. The image obtained is blurred
- In front of the eye (on the lens holder) place a lens which provides a clear image
- Identify the nature of the lens (convergent or divergent)
- A clear image is obtained if the divergent lens is used

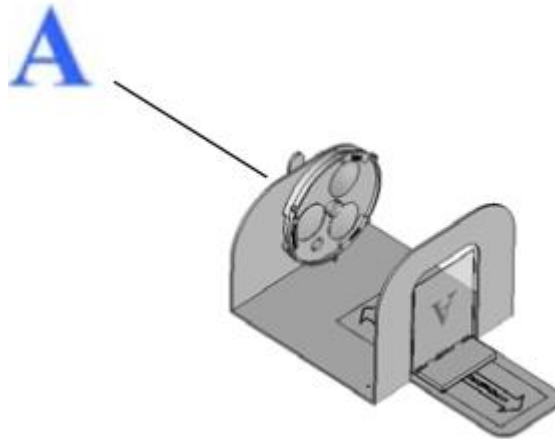
3.2.3 Conclusion

The image of a distant object is formed in front of the retina in a myopic eye. The lens of a myopic eye is too convergent. Myopia is corrected by adding a divergent lens in front of the eye.

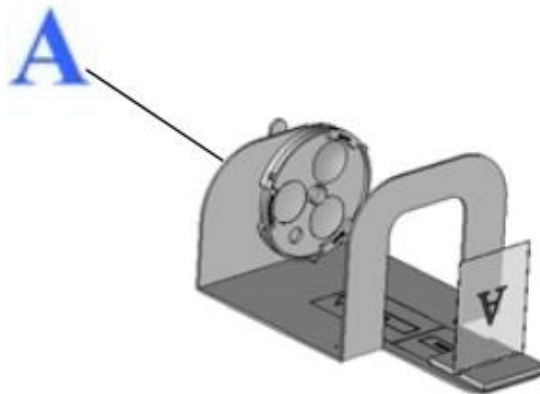
3.3 Study of hypermetropia and its correction

3.3.1 Demonstration of hypermetropia

- Targeting an object outside of the classroom, away from the eye scale model
- Select the "Hypermetropia" lens modeling the hypermetropic eye lens
- Place the screen in the location of the retina
- It is observed the image is blurred



- Move the screen to obtain a clear image
- A clear image is obtained when the screen is behind the retina



3.3.2 Correction of hypermatropia

- Position the screen on the retina. The image obtained is blurred.
- In front of the eye place (on the lens holder) a lens providing a clear image.
- Identify the nature of the lens (convergent or divergent).
- A clear image is obtained using the convergent lens.

3.3.3 Conclusion

The image of a distant object is formed behind the retina in a hypermetropic eye. The lens of the hypermetropic eye is not sufficiently convergent. The hypermetropia is corrected by adding a convergent lens in front of the eye.

4. After-sales service

The device is under a 2-year guarantee, it must be sent back to our workshops.
For any repairs, adjustments or spare parts please contact:

JEULIN – TECHNICAL SUPPORT
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX FRANCE

+33 (0)2 32 29 40 50

The eye and its defects

Purpose of the activity

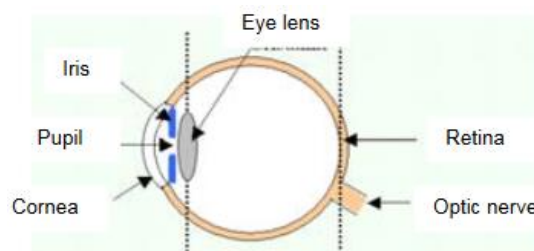
- To identify the components of the eye using a basic model
- To understand the mechanism of vision
- To identify the nature of the image formed on the retina
- To demonstrate defects of the eye (myopia, hypermetropia)
- To use lenses to correct eye defects

Equipment

- Eye scale model
- Light source
- 12V power supply
- Two connection wires
- One "object" slide

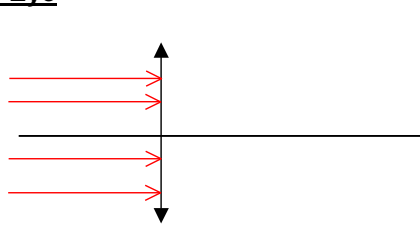
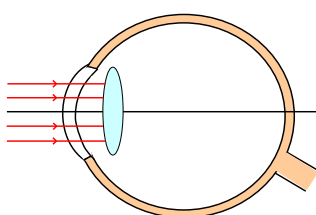
Activity 1 : Functioning of a normal eye

The human eye is composed of various parts. The **lens** is a transparent medium which deviates light to make it converge on the **retina**. The **Iris** is responsible for the colour of eyes. The retina contains photo-receptors which transmit information to the brain via the **optic nerve**.



- Observe the scale model of the simplified eye. Which part of the scale model models the eye lens? The retina?
- Refers to an object outside of the classroom, away from the scale model of the eye, then select the "normal" lens using the knurled knob. Move the screen to obtain a clear image of the object. Where should the screen be placed to obtain a clear image?
- Is the image on the screen the right way up or inverted? Which organ in the human body corrects the image?
- In a normal eye, where does the image of a distant object form?
- Complete the diagrams by extending the light rays.

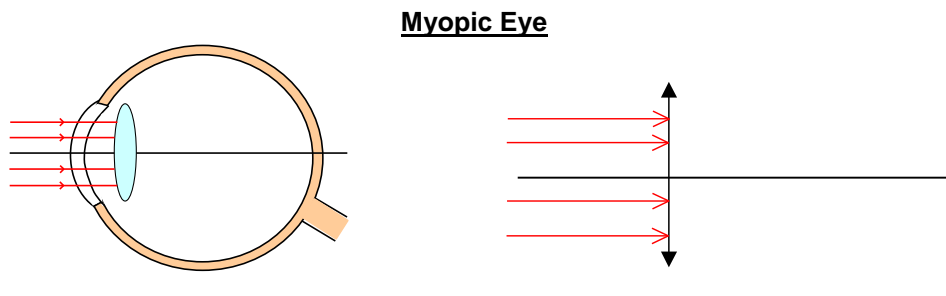
Normal Eye



Activity 2: Study of myopia

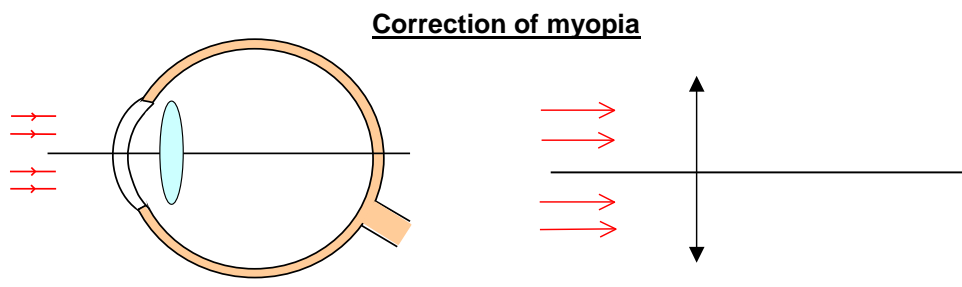
- Refers to an object outside of the classroom, away from the scale model of the eye, then select the "Myopia" lens using the knurled knob. Position the screen in the place of the retina. Is the image obtained clear? What is the distant vision of a myopic eye like?
- Move the screen in order to obtain a clear image. Where is the image of a distant object formed in a myopic eye?

- Complete the diagram by extending the light rays.



- What can be concluded about the lens of a myopic eye?
- Reposition the screen in the place of the retina and place a lens in front of the eye to obtain a clear image. What is the nature of the lens (convergent or divergent) which corrects myopia?

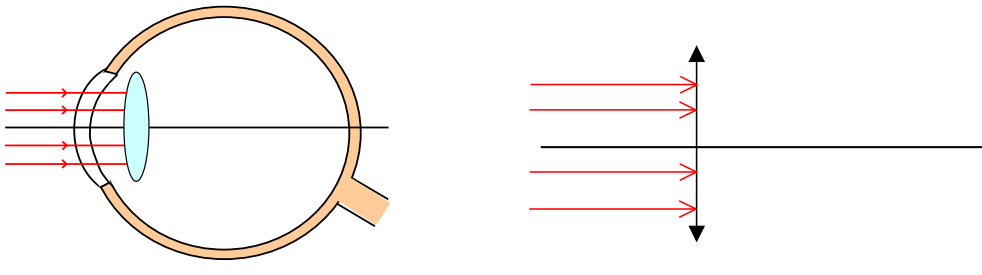
- Complete the diagrams by adding the lens in front of the eye then extending the light rays.



Activity 3 : Study of hypermetropia

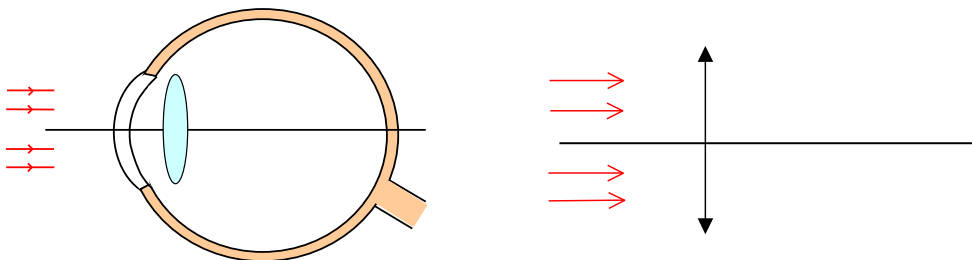
- Refers to an object outside of the classroom, away from the scale model of the eye, then select the "Hypermetropia" lens using the knurled knob. Position the screen in the place of the retina. Is the image obtained clear? Describe the vision of a hypermetropic eye.
- Move the screen to obtain a clear image. Where does the image of a distant object form in a hypermetropic eye?
- Complete the diagrams by extending the light rays.

Hypermetropic Eye



- What can be concluded about the lens of the hypermetropic eye?
- Reposition the screen at the location of the retina and place a lens in front of the eye to obtain a clear image. What is the nature of the lens (convergent or divergent) which corrects hypermetropia?
- Complete the diagrams by adding the lens in front of the eye then extending the light rays.

Correcting hypermetropia





Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.

** Numéro valable uniquement pour la France métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE, composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne
FAQ.jeulin.fr



Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediatly to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.

** Only for call from foreign countries.



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France

Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux