

👁️ INTRODUCTION

Quand on veut faire une photographie, notamment d'un objet près de nous, il faut attendre que l'appareil « fasse le point », mais à quoi cela correspond-il ? Les appareils photographiques ont, pour ce faire, ce qu'on appelle un « autofocus », mais quel est son rôle exact ? Quand on regarde de près il faut parfois un peu de temps pour voir net. Que se passe-t-il au niveau de nos yeux ? Il existe différents problèmes de vision plus ou moins faciles à corriger comme la myopie, l'hypermétropie ou la presbytie. Mais à quoi cela fait référence ? Quel est le problème au niveau de nos yeux ?

Ce TP comporte 3 Appels

👉 Matériels disponibles

- Banc d'optique
- Source lumineuse avec « lettre p »
- Lentilles de + 5, + 10, + 15, + 20 et + 30 cm de focale
- 2 supports pour lentilles
- Diaphragme
- Écran avec papier

Document 1.

L'œil humain

L'œil humain est un globe pratiquement sphérique d'environ 25 mm de diamètre. Il est entouré à l'extérieur par une membrane résistante et protectrice : la sclérotique. La membrane interne est la rétine qui tapisse la partie arrière du globe et se prolonge par le nerf optique. Elle est constituée de plusieurs couches de cellules nerveuses dont certaines sont sensibles aux radiations dans un domaine de longueurs d'onde comprises entre 400 nm et 800 nm (lumière visible).

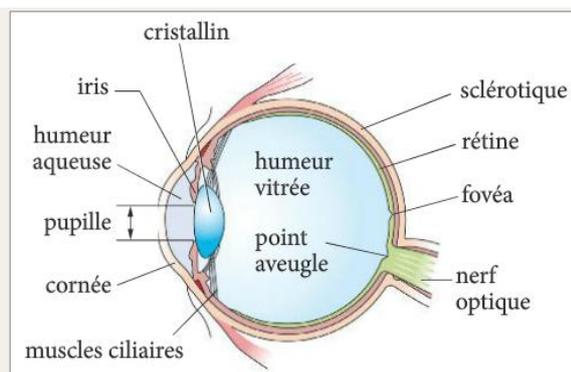
La cornée est la partie transparente de la sclérotique située à l'avant de l'œil. Le cristallin est une capsule élastique transparente dont la courbure des faces se modifie sous l'action des muscles ciliaires. L'humeur aqueuse et l'humeur vitrée sont des liquides transparents qui complètent la rigidité du globe oculaire. La pupille est l'ouverture centrale de l'iris, partie colorée de l'œil. Son diamètre peut varier de 2 à 8 mm en fonction de la luminosité.

Formation d'une image et modèle optique

Les rayons de lumière qui pénètrent dans l'œil traversent les différents milieux transparents et sont réfractés à l'entrée et à la sortie de la cornée et du cristallin. Les rayons ainsi déviés convergent sur la rétine sur laquelle se forme l'image de l'objet.

La lumière entrant dans l'œil est régulée par l'iris qui adapte la taille de la pupille à la luminosité.

L'ensemble des milieux transparents de l'œil se comporte comme une lentille convergente qui donne une image sur un écran, l'iris jouant le rôle d'un diaphragme.



4 Schéma de l'œil (coupe dans un plan horizontal).

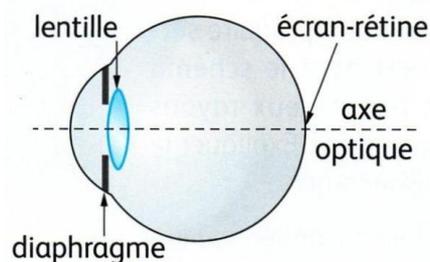
Q1. Proposer puis **réaliser** un protocole permettant de fabriquer le modèle d'un œil voyant net utilisant une lentille de 20 cm.

 **Matériels disponibles**

- Banc d'optique
- Source lumineuse avec « lettre p »
- Lentilles de + 20 cm de focale
- 2 supports pour lentilles
- Diaphragme
- Écran avec papier

Document 2.

Schéma simplifié d'un œil :



L'iris est un diaphragme dont l'ouverture est appelée pupille, le cristallin est une lentille ce qui permet de focaliser les rayons lumineux sur la rétine qui elle même est une sorte d'écran.

Q2. Déterminer comment varie l'image quand on réduit le diamètre du diaphragme.
Que constate-on alors quand on déplace légèrement la lentille ?

APPEL N°1

Compétences évaluées : Réa Réa App

ALLER À LA PAGE SUIVANTE

Q3. Rapprocher légèrement votre œil modèle (en gardant fixe la distance lentille-écran) de la source. Que se passe-t-il ? **Proposer** puis **réaliser** un protocole permettant de faire le point en appliquant la méthode utilisée par les appareils photographiques. **Faire de même** en appliquant la méthode utilisée par les yeux humains.

👉 Matériels disponibles

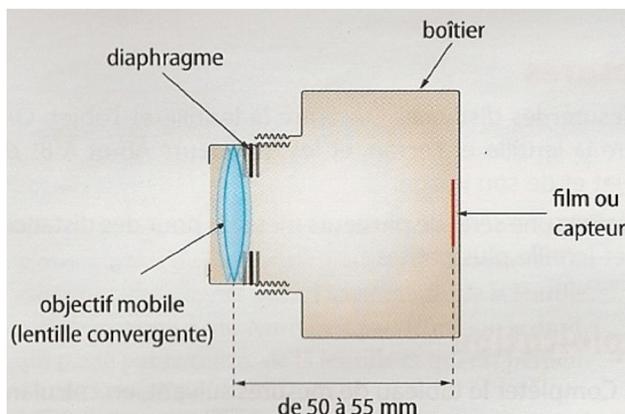
- Banc d'optique
- Source lumineuse avec « lettre p »
- Lentilles de + 5, + 10, + 15, + 20 et + 30 cm de focale
- 2 supports pour lentilles
- Diaphragme
- Écran avec papier

Document 3.

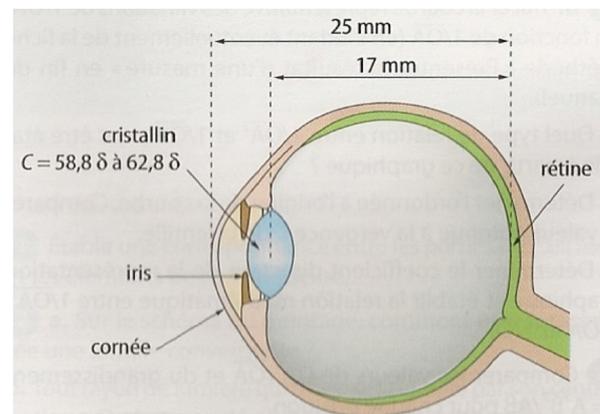
On appelle *accommodation* le phénomène permettant à l'œil de voir net à différentes distances. Il consiste en une déformation du cristallin correspondant à un changement de distance focale.

Document 4.

On compare souvent le fonctionnement de l'œil à celui d'une caméra ou d'un appareil photographique, mais cette comparaison n'est pas complètement justifiée. En effet, sur un appareil photographique (ci-dessous à gauche), lorsque la position du sujet à photographier change, il est nécessaire de faire une mise au point afin que l'image obtenue sur le film ou le capteur reste nette. Dans le cas de l'œil (ci-dessous à droite), lorsque l'objet observé se déplace, il y a accommodation, de façon à ce que la vision reste nette. Ainsi, l'image de l'objet continue de se former sur la rétine.



Coupe schématique d'un appareil photographique



Coupe schématique d'un œil

Q4. Ouvrir l'animation suivante : http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/optiqueGeo/instruments/correction.php. En testant les différentes possibilités de l'animation, **déterminer** ce qu'est la myopie, l'hypermétropie et la presbytie. **Déterminer** alors comment corriger ces défauts.

Q5. Reproduire puis **corriger** un modèle d'œil hypermétrope à l'aide du matériel à votre disposition. **Faire de même** pour un œil myope.

Matériels disponibles

- Banc d'optique
- Source lumineuse avec « lettre p »
- Lentilles de + 5, + 10, + 15, + 20 et + 30 cm de focale
- 2 supports pour lentilles
- Diaphragme
- Écran avec papier

APPEL N°3

Compétences évaluées : App A/R Réa

NE PAS ALLER À LA PAGE SUIVANTE, IL N'Y EN A PLUS !