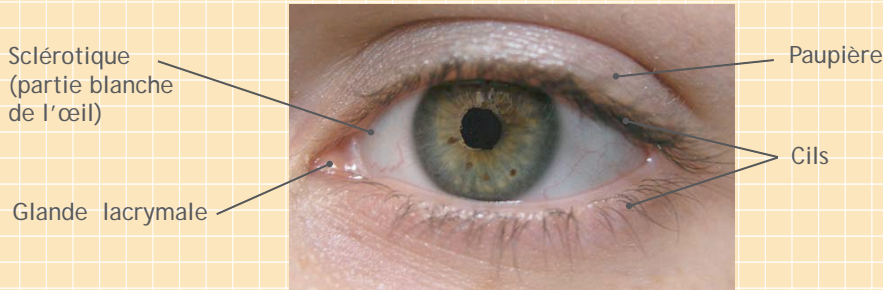


L'œil est un organe sensoriel du corps humain qui reçoit 80% des informations extérieures. Il sert uniquement à voir. Il n'interprète pas les images qu'il voit.

L'œil est composé de différents éléments, dont :

1. La **cornée**
 2. Le **cristallin**
 3. La **rétine** qui capte l'image au fond de l'œil à la manière d'un écran
 4. Les humeurs aqueuses et vitrées
- } Ils forment, sur le fond de la rétine,
} l'image inversée de la scène observée

Le cerveau interprète l'image transmise par la rétine via le nerf optique.

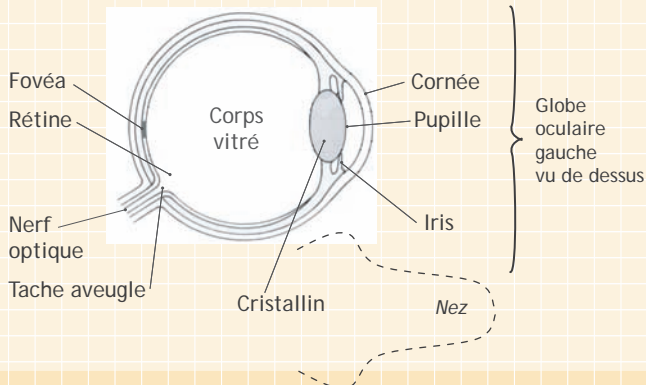


MANIPULATION

Pour matérialiser la composition de l'œil, utiliser les 6 écorchés.



> Idée : il est possible de présenter l'écorché déjà démonté et de demander aux élèves de le remonter en identifiant le rôle de chaque élément.



EN CLASSE

Le rôle de la cornée et du cristallin

La **cornée** et le **cristallin** fonctionnent comme deux lentilles optiques. Ils concentrent les rayons lumineux, qui forment l'image dans le fond de l'œil : sur la **rétine**.

Le cristallin est un organe déformable, contrairement à la cornée. La forme du cristallin se modifie par l'action de muscles en fonction de la position, plus ou moins éloignée, de l'objet à observer. Le cristallin assure « la mise au point » : c'est l'**accommodation**.

■ EXPÉRIENCE : LA FONCTION DU CRISTALLIN

Pointer les deux index vers le haut : l'un à 40 cm de l'œil et l'autre à 1m, le bras tendu.

L'index droit doit être dans l'alignement de l'œil droit et inversement.



> Constat 1 : on ne peut pas voir les deux doigts de façon nette en même temps.

> Constat 2 : après avoir fixé un index, lorsque le regard se porte sur l'autre, la netteté n'est pas immédiate. Le cristallin assure la mise au point.

Le rôle de l'Iris

L'**iris** est la partie colorée de l'œil : il peut être bleu, marron ou vert. Il s'agit de la partie visible de la **couronne ciliaire**.

L'**iris** et la **couronne ciliaire** sont composés de cils extrêmement fins qui régulent la quantité de lumière qui entre dans l'œil par la **pupille**.

Quand la luminosité ambiante est forte, l'iris se contracte, la **pupille** est donc rétractée, ce qui diminue l'intensité lumineuse qui vient frapper le centre de la **rétine**.

Inversement, lorsque la luminosité ambiante est faible, l'**iris** s'ouvre, la **pupille** est donc dilatée.

■ EXPÉRIENCE : L'IRIS

Utiliser les lampes torches de la valise pédagogique.

Demander à un élève-expérimentateur d'observer l'œil d'un élève-sujet dans l'environnement lumineux ambiant. L'expérimentateur doit éclairer par le dessous l'œil du sujet.

Recommencer plusieurs fois l'expérience si nécessaire. Les sujets aux yeux bleus permettent une très bonne observation du phénomène.

Inverser les rôles expérimentateur/sujet.

> Constat : l'iris se resserre en présence de lumière et s'ouvre lorsqu'il y en a moins.

Attention : ne pas utiliser de sources trop puissantes (lampes halogènes, pointeurs laser, diodes). Ne jamais diriger la lumière directement vers l'œil.

Le rôle de la rétine

La **rétine** se trouve au fond de l'œil. Elle agit comme un écran de cinéma au fond d'une salle noire.

La **rétine** réceptionne l'image formée par la **cornée** et le **crystallin**.

La **rétine** a pour tâche de transmettre l'image (la lumière) au cerveau via le **nerf optique**.

Diverses cellules rétinienne vont transformer l'image en impulsions électriques que le cerveau pourra comprendre.

L'image que la **rétine** transmet au cerveau est étonnante :

- elle est inversée
- elle est presque entièrement monochrome (en noir et blanc)
- elle est très floue (1/20^e de l'acuité centrale)
- elle présente une zone noire qui correspond à l'extrémité du **nerf optique** : la **tache aveugle**
- elle est sans cesse en mouvement, l'œil n'est jamais immobile
- elle est nette seulement dans une zone centrale appelée : la **macula**
- la **macula** présente une zone centrale qui analyse la couleur : la **fovéa**

■ DIAPORAMA : LA FORMATION DE L'IMAGE

Cf. fiche « Textes pour diaporamas »

La rétine : l'écran de l'œil

Ce diaporama revient sur le rôle de transmetteur de la rétine et des cellules qui la composent. Sous forme de schémas, les principales cellules nerveuses de la rétine, les cônes et les bâtonnets y sont détaillés.

L'image vue par l'œil humain

Ce diaporama permet d'observer étape par étape les images que l'œil voit et d'identifier le rôle du cerveau dans la reconstitution de l'image dite exploitable.

POUR ÉTENDRE LA THÉMATIQUE

Comparer l'œil humain avec celui d'autres espèces animales :

- Comparer l'importance de la vue chez certains prédateurs (aigle, félins) par rapport aux herbivores (vache) ou aux frugivores (singe). Pourquoi les prédateurs ont-ils une vue plus développée ? Pourquoi les frugivores doivent-ils voir le rouge ? (Pour détecter la nature et le mûrissement des fruits)...
- Comparer l'importance de la vue entre les animaux terrestres et marins. Pourquoi les prédateurs marins (requin) ont-ils une vue moins développée que les prédateurs terrestres ? Quelle est l'adaptation physique des yeux des animaux amphibiens (grenouille)?...
- Déterminer les éléments fondamentaux dans la sélection et l'évolution de la vision : chasse diurne (aigle) ou chasse nocturne (chat, chouette), modification du biotope (exemple de la taupe ou du protéé), etc. Pourquoi le chat et la chouette voient-ils particulièrement bien la nuit ? Pourquoi certains animaux cavernicoles ont-ils des yeux mais restent aveugles ?

Dans l'espace scientifique du musée de la lunette trois interactifs ainsi que des illusions d'optique permettent aux élèves de décrypter le fonctionnement de l'œil humain.

La visite débute sur votre gauche, à la sortie des ascenseurs.

- L'écorché de l'œil et une planche de présentation permettront d'identifier ou de compléter les connaissances en anatomie oculaire.



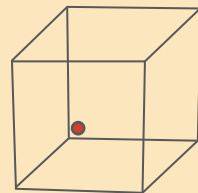
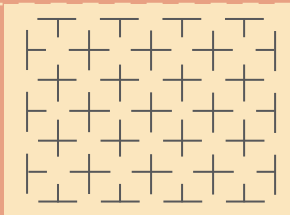
- "Accommodation... et presbytie" présente de manière interactive le rôle des principaux éléments intervenant dans la formation de l'image dans l'œil.



- "Lumière sur..." permet d'observer la réaction de son propre iris en fonction de l'intensité lumineuse.



- Les illusions d'optique mettent en évidence le fait que c'est bien le cerveau qui complète et interprète les images.



"Accommodation... et presbytie"

■ MANIPULATION

Objectif :

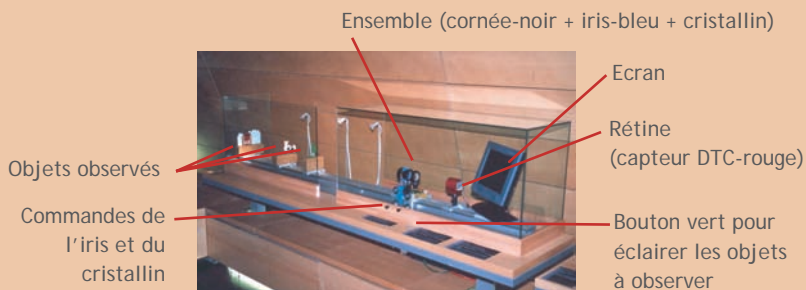
Comprendre le fonctionnement de la vision, grâce à la matérialisation de trois éléments :

- L'**iris**
- Le **cristallin**
- La **rétine**

Composition :

La manipulation est composée d'un banc optique sur lequel sont fixés :

- Trois objets (une maison, une vache, un sapin) à observer à des distances différentes,
- Une lentille optique fixe simulant la cornée,
- Un diaphragme à ouverture réglable simulant l'iris,
- Deux lentilles optiques dont une mobile simulant le cristallin,
- Un capteur DTC (dispositif à transfert de charge) simulant la rétine,
- Un écran permettant de restituer l'image vue par la rétine et qui simule l'image vue par le cerveau.

**Utilisation :**

En appuyant sur le bouton vert, un premier objet est éclairé. L'image sur l'écran est floue. Le manipulateur doit faire les réglages qui simulent les actions de l'iris et du cristallin jusqu'à obtenir une image nette (une partie uniquement de l'objet sera vue sur l'écran).

Sans toucher aux réglages réalisés, le manipulateur change d'objet à observer, en appuyant à nouveau sur le bouton vert. Que le nouvel objet choisi soit plus proche ou plus éloigné, les réglages réalisés précédemment ne sont plus valables. Pour avoir une image nette le manipulateur doit à nouveau intervenir sur l'iris et le cristallin. C'est le phénomène de l'**accommodation**.

MANIPULATION**Objectif :**

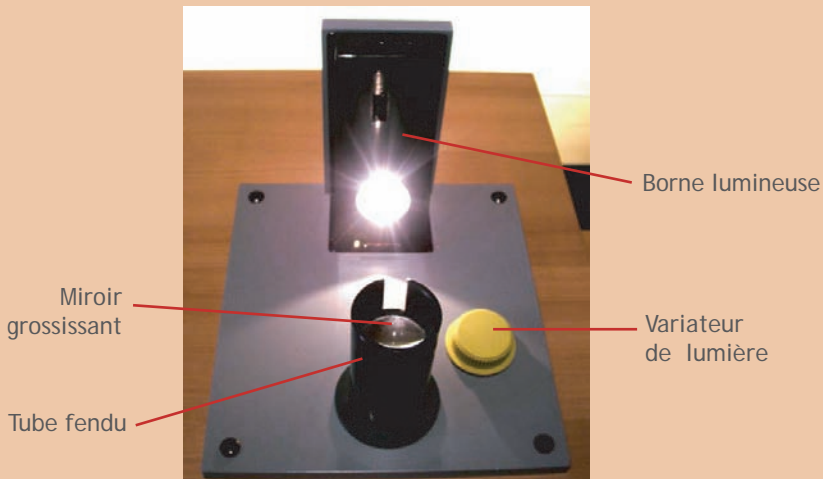
Présenter de manière interactive le rôle de :

- **L'iris**

Composition :

La manipulation est composée :

- D'une borne lumineuse
- D'un tube fendu sur sa hauteur
- D'un miroir grossissant au fond du tube
- D'un variateur de lumière

**Utilisation :**

Chaque élève peut observer son propre iris réagir aux variations de lumière.

L'élève doit se pencher sur le tube de manière à voir correctement son œil dans le miroir grossissant.

Les élèves portant des lunettes doivent les ôter.

Le variateur de lumière doit être actionné sans changement de la position physique de l'œil sur le tube.

**Constat :**

L'iris s'ouvre lorsqu'il y a peu de lumière et inversement.

