

# Thème 1: Représentation Visuelle

**Problème:** Comment l'oeil capte-t-il une image et comment la transmet-il au cerveau ?

**Hypothèses historiques:**

## 1- Un peu d'histoire

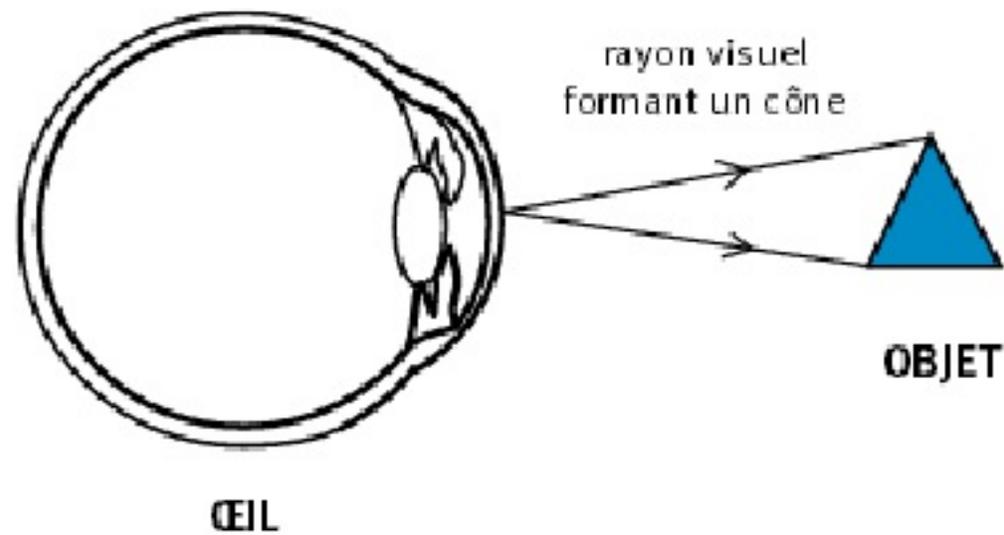
L'Homme a mis très longtemps pour commencer à comprendre les phénomènes visuels. Différentes conceptions se sont succédées. Les philosophes grecs de l'Antiquité pensaient qu'un rayon visuel émanant de l'œil formait un cône qui va au contact des objets pour en éprouver la forme, la couleur et d'autres propriétés en relation avec la matière les constituant. Ibn Al Haytam (ou Alhazen), opticien persan du X<sup>ème</sup> siècle (965-1039), propose que les rayons lumineux se propagent de l'objet à l'œil, qui devient le récepteur de la lumière. Cependant, pour lui, l'image du monde extérieur se forme au niveau du cristallin, avant son transfert, par le nerf optique, jusqu'au «siège de l'âme». En 1605, Johannes Kepler, un astronome, attribue à la rétine son rôle dans la perception visuelle. Il propose une théorie mathématique de la chambre obscure qu'il étend à l'œil. L'œil est devenu instrument d'optique : les rayons lumineux pénètrent par un petit orifice, la pupille, se projettent sous la forme d'une image inversée sur l'écran, la rétine où se forme une «peinture bidimensionnelle» de l'objet, que l'observateur peut «voir» directement.

**Construire trois schémas, afin d'illustrer la conception des philosophes grecs, celle de Ibn Al Haytam et celle de Kepler .**

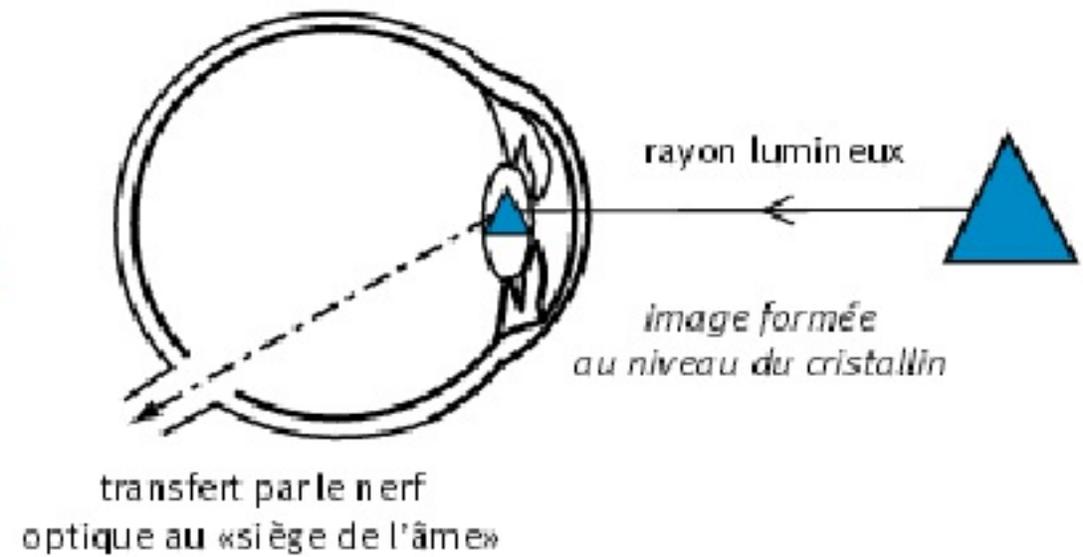
**Figurer pour chaque situation un objet et un œil.**

**Capacité :** Extraire des informations utiles dans un texte afin de réaliser un schéma

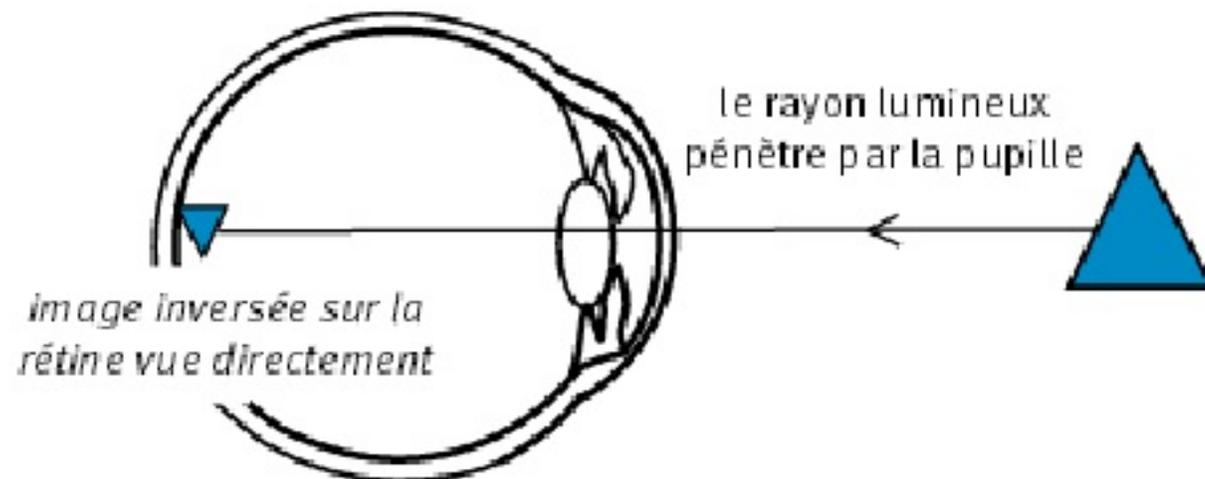
### La conception des philosophes grecs



### La conception de Ibn Al Haytam



### La conception de Kepler



SORTIE DE SECOURS

VOIR L'OEIL  
dissection, diverses parties

Cornée

Humeur aqueuse  
Sclérotique

Cristallin

Rétine

Humeur vitrée

Nerf Optique

19



Les muscles

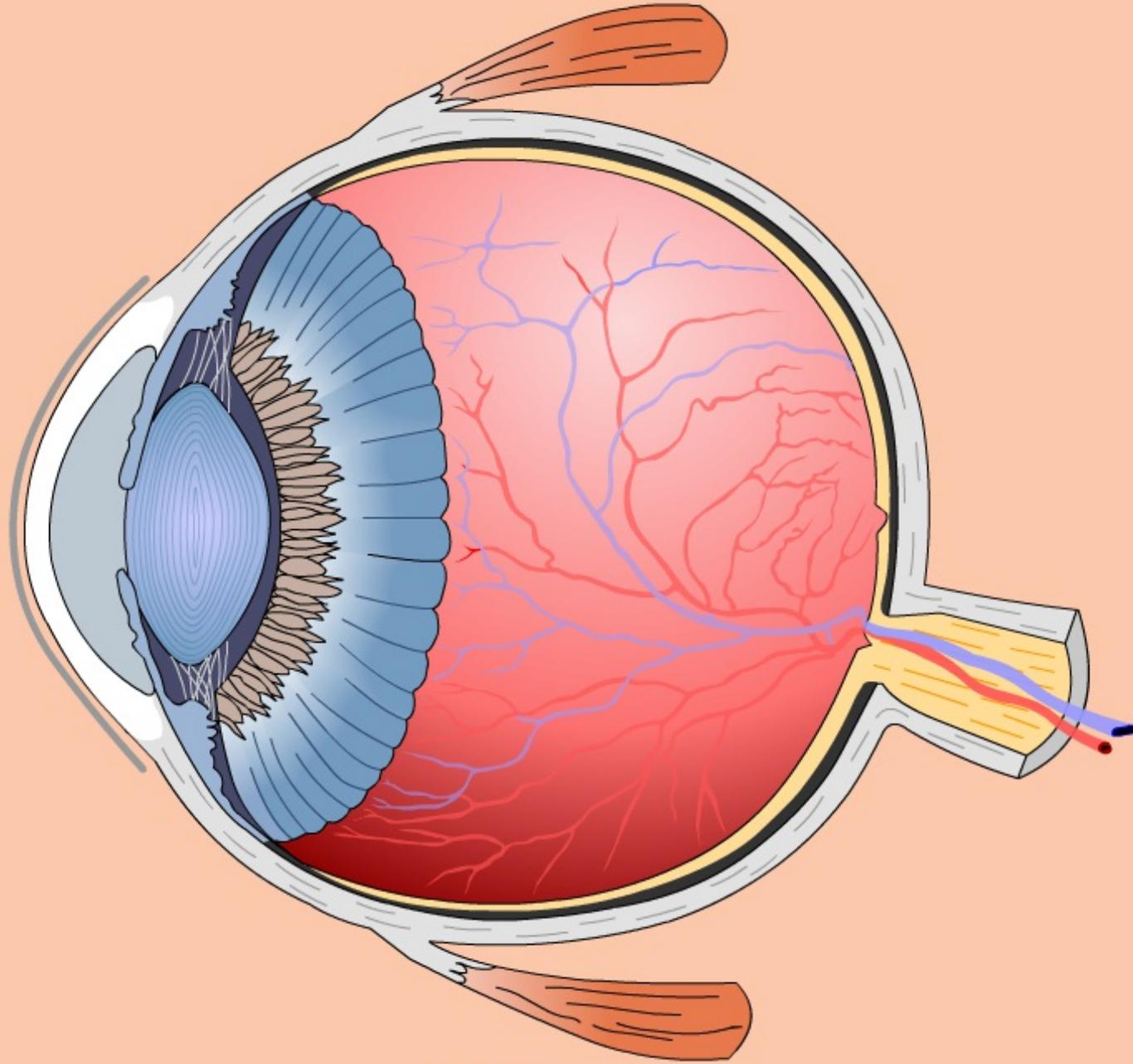


?

Que faire ?

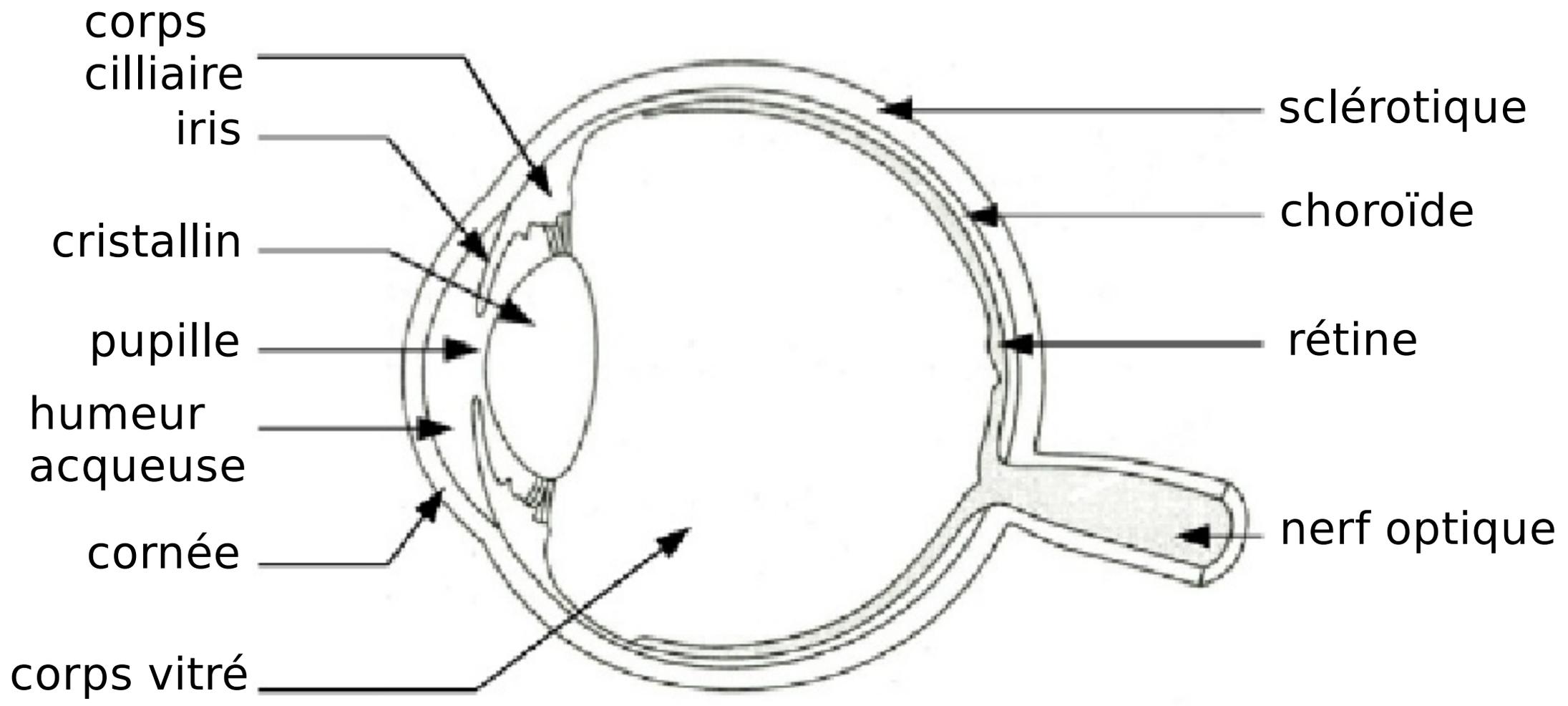
Légende

Bf



25 mm





Partie de l'œil	Propriété/rôle
Conjonctive	protection/transparente
Cornée	protection/transparente
Humeur aqueuse	transparente/nutrition
Cristallin	transparent/ accomodation
Corps vitré	transparent/maintient de la forme de l'oeil
Sclérotique	protection
Choroïde	protection
Rétine	photosensible
Nerf optique	transmet les messages issus de la rétine
Iris	protection
Corps ciliaire	accomodation
Muscle oculaire	mouvement des yeux/vision binoculaire

VIVET 1 ES 2016-2017

1. La structure de l'œil. ✎

TEXTE TROUÉ.

Complétez le texte suivant. Cliquez ensuite sur "correction". Vous pouvez utiliser "Aide" pour obtenir une lettre indice. Vous pouvez aussi cliquer sur "Indice" pour obtenir un indice. Vous perdrez des points si vous utilisez "Aide" ou "Indice"!

accomodation. concentriques cornée cristallin humeur vitrée lumière lumineuses muscles pupille sens stimuler transparent  
vertébrès

## La rétine

1. A partir de la photographie d'une **Coupe de rétine (au niveau de la macula chez le singe (MP x 240))** à télécharger sur moodle, réaliser une image annotée à l'aide du logiciel draw.

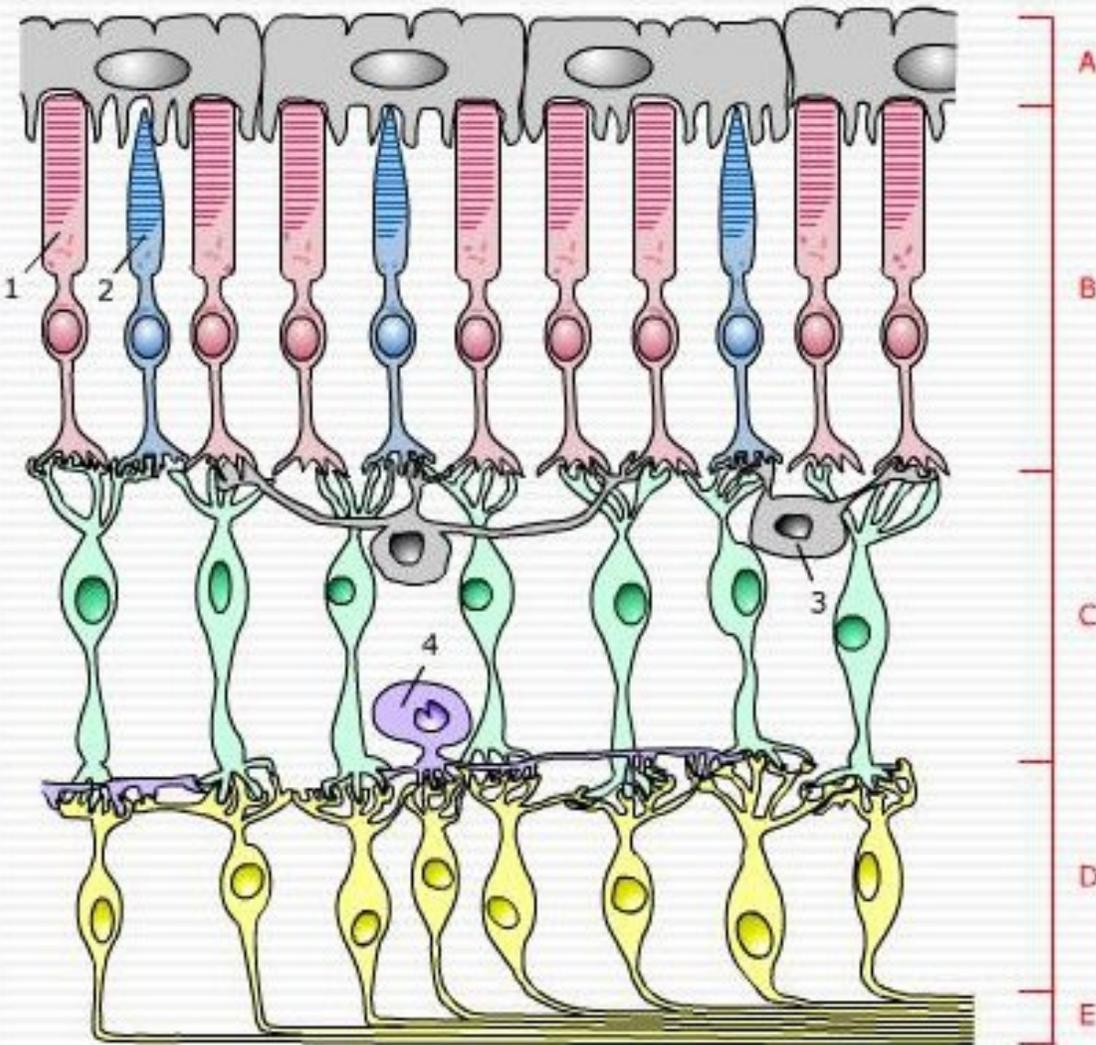
Pour cela vous utiliserez le vocabulaire du texte ci-dessous et disponible grâce au logiciel « l'oeil ».

Au centre de la **macula**, la **fovéa** (ou **tache jaune**) forme une dépression de 200  $\mu\text{m}$  de diamètre. On y observe un déplacement latéral des neurones et des fibres nerveuses. Seuls demeurent les photorécepteurs qui, du fait de la faible épaisseur de la rétine à ce niveau, reçoivent davantage de lumière.

**S** sclérotique ; **C** choroïde ; **Pn** noyaux des photorécepteurs (remarquer leur abondance) ; **F** fibres nerveuses.

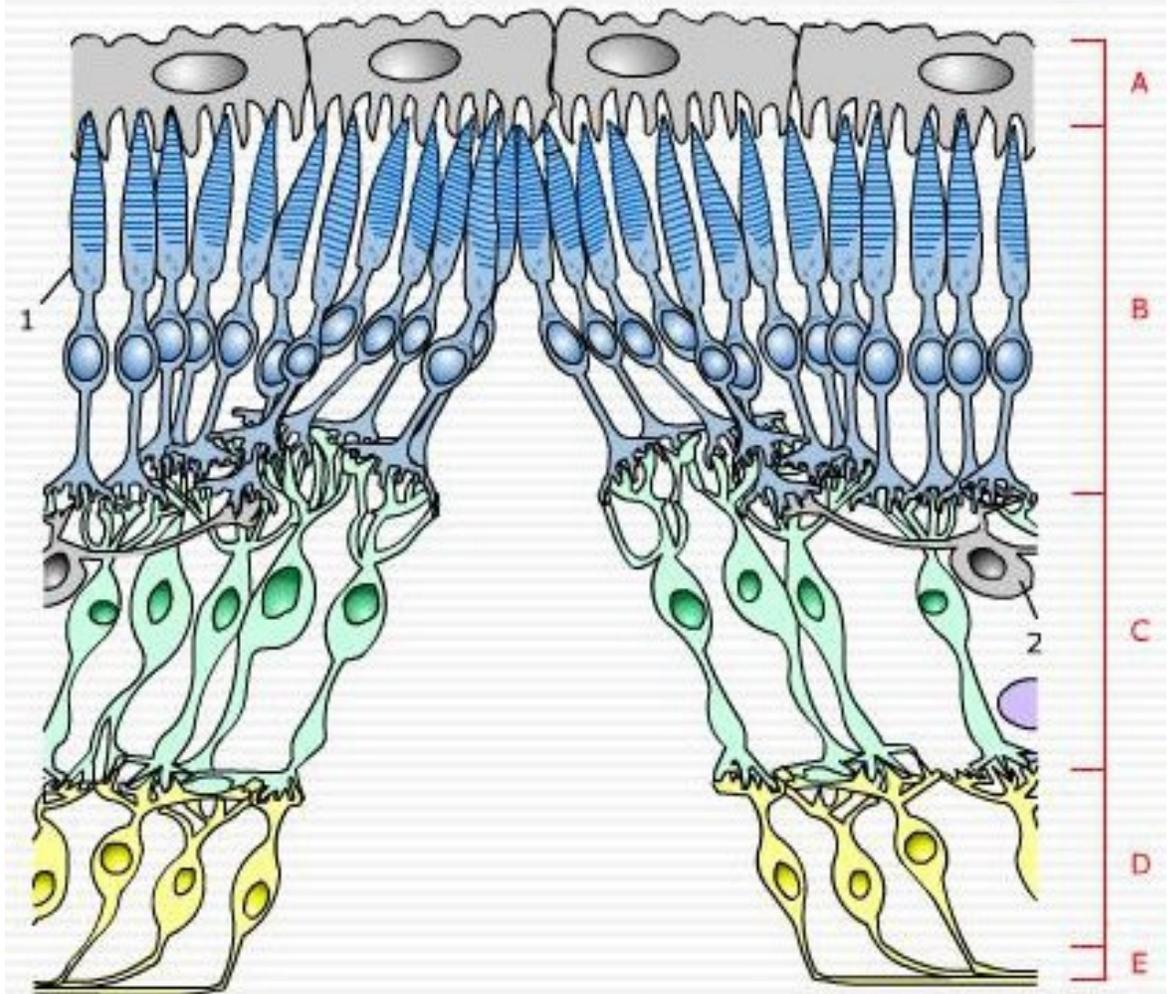
Vous indiquerez également par une flèche le trajet de la lumière.

### Organisation schématique de la rétine

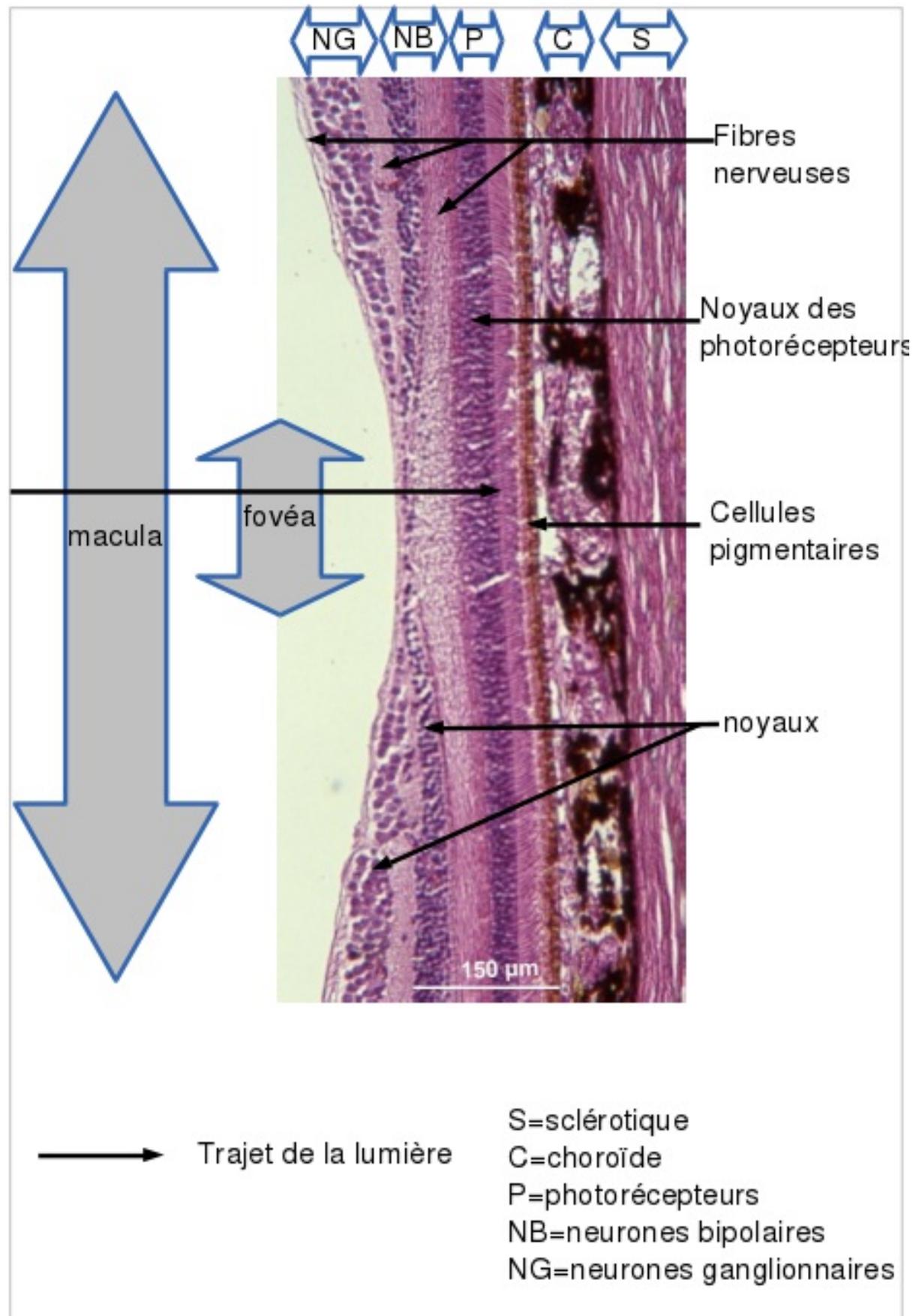


- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 Cellule optique bacilliforme (bâtonnet) | A Partie pigmentaire                  |
| 2 Cellule optique coniforme (cône)        | B Cellules photosensibles             |
| 3 Neurocyte horizontal                    | C Neurones bipolaires                 |
| 4 Neurocyte amacrine                      | D Neurones ganglionnaires             |
|   | E Neurofibres (vers le nerf optique). |

### Organisation schématique de la rétine au niveau de la fovéa (tache jaune)



- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Cellule optique coniforme (cône) | A Partie pigmentaire                  |
| 2 Neurocyte horizontal             | B Cellules photosensibles             |
|                                    | C Neurones bipolaires                 |
|                                    | D Neurones ganglionnaires             |
|                                    | E Neurofibres (vers le nerf optique). |



2- Repérer les structures qui permettent d'affirmer que la rétine est un tissu nerveux composée de cellules spécialisées.

-Les photorécepteurs: cellules nerveuses photosensibles qui sont stimulées par la lumière;

-Les neurones bipolaires et ganglionnaires qui transmettent (et traitent) les stimuli issus des photorécepteurs.

3- A partir de l'exploitation de l'animation « Un ensemble d'animation pour mieux comprendre », mettez en évidence le rôle de la rétine dans la vision et identifiez des particularités de la rétine.

**SORTIE DE SECOURS**

**OEIL PHOTOSENSIBLE**  
rétine multicouches

The image features two main components on a black background. On the left is a white outline of a human head in profile, with a red circle highlighting the eye area. A yellow square is positioned at the bottom of this red circle. To the right of the head is a series of grey squares, some overlapping, suggesting a sequence of frames from an animation. On the right side of the image is a grey projector screen on a stand. The screen displays a histological slide of the retina, showing various layers of cells in shades of purple and pink. Above the screen, a red-bordered box contains the text 'OEIL PHOTOSENSIBLE' and 'rétine multicouches'. In the bottom right corner, there is a red circle with a white question mark, and below it, a white box with the text 'Que faire ?' and 'Légende'.

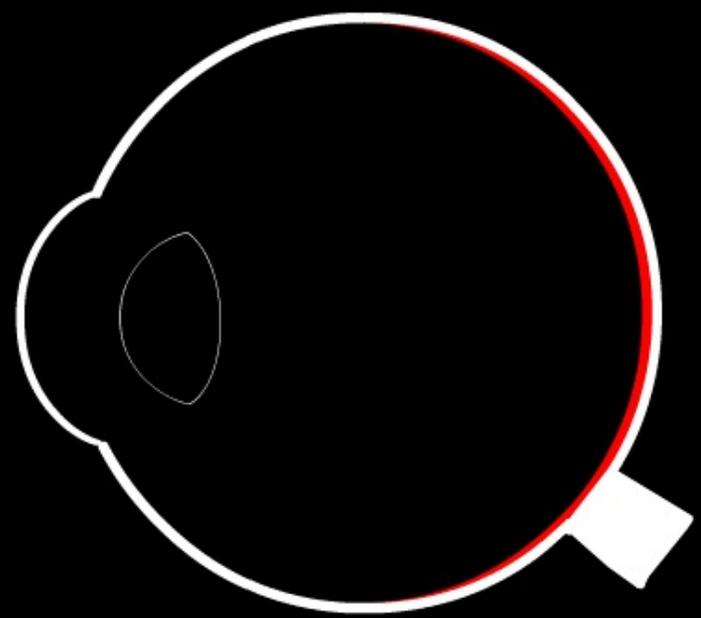
© éditions Bordas

Que faire ?  
Légende

SORTIE DE SECOURS



OEIL PHOTOSENSIBLE  
naissance de l'influx nerveux

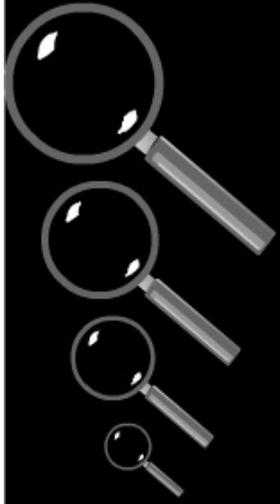


?

Que faire ?

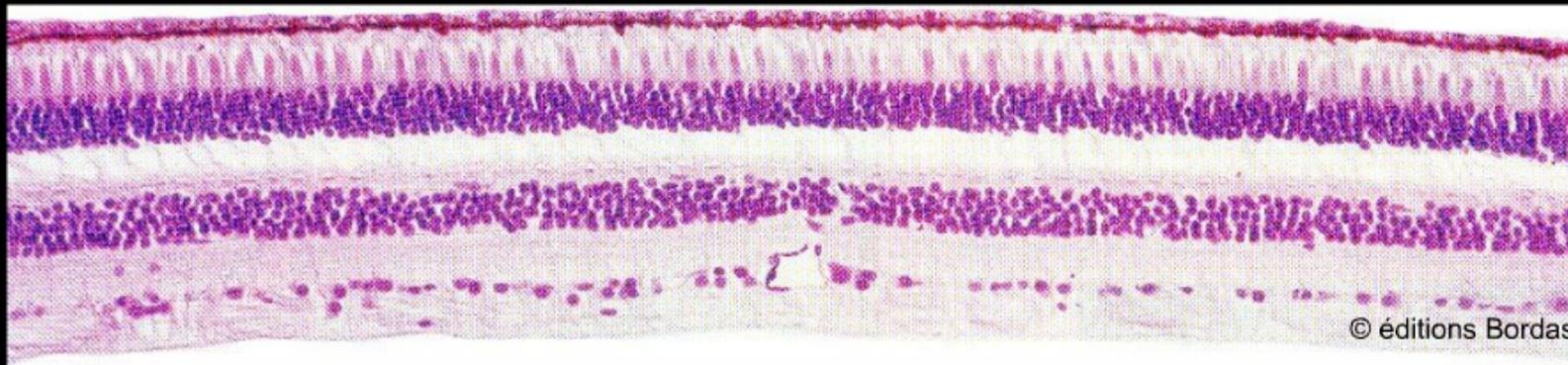
Légende

SORTIE DE SECOURS



B

OEIL PHOTOSENSIBLE  
cellules photosensibles



© éditions Bordas

A



?

Que faire ?

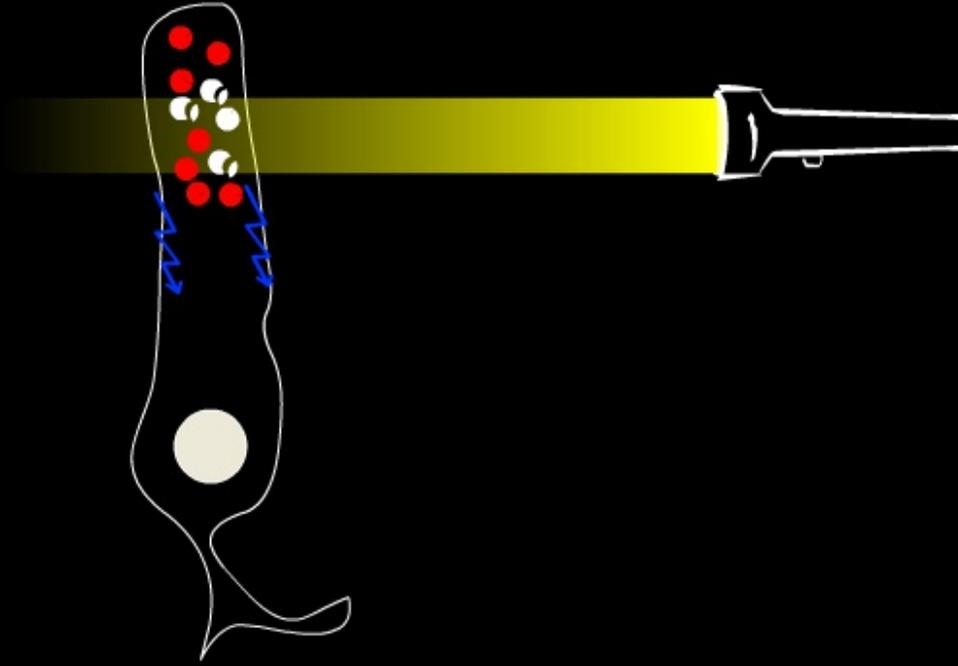
Légende

SORTIE DE SECOURS

© W B Thoreson University of Nebraska

# Rod

||



OEIL PHOTOSENSIBLE  
activités chimiques et électriques

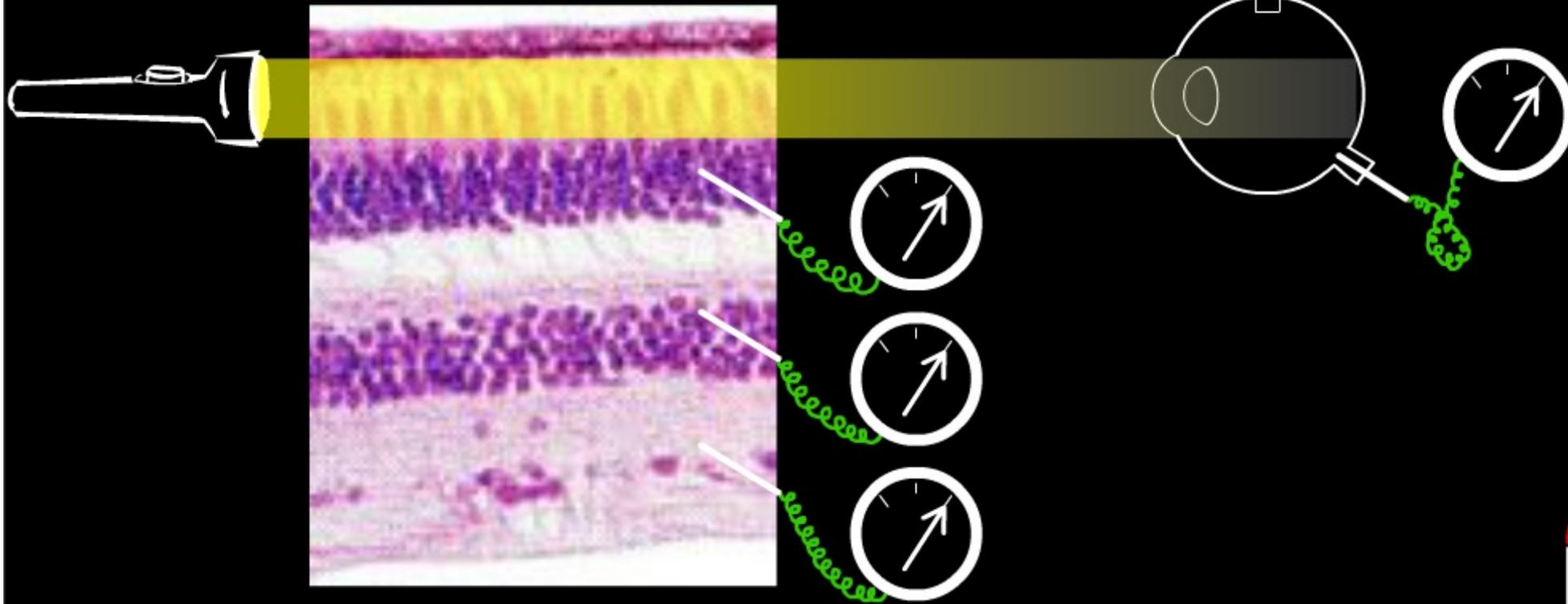
?

Que faire ?

Légende

SORTIE DE SECOURS

OEIL PHOTOSENSIBLE  
chemin cellulaire de l'influx

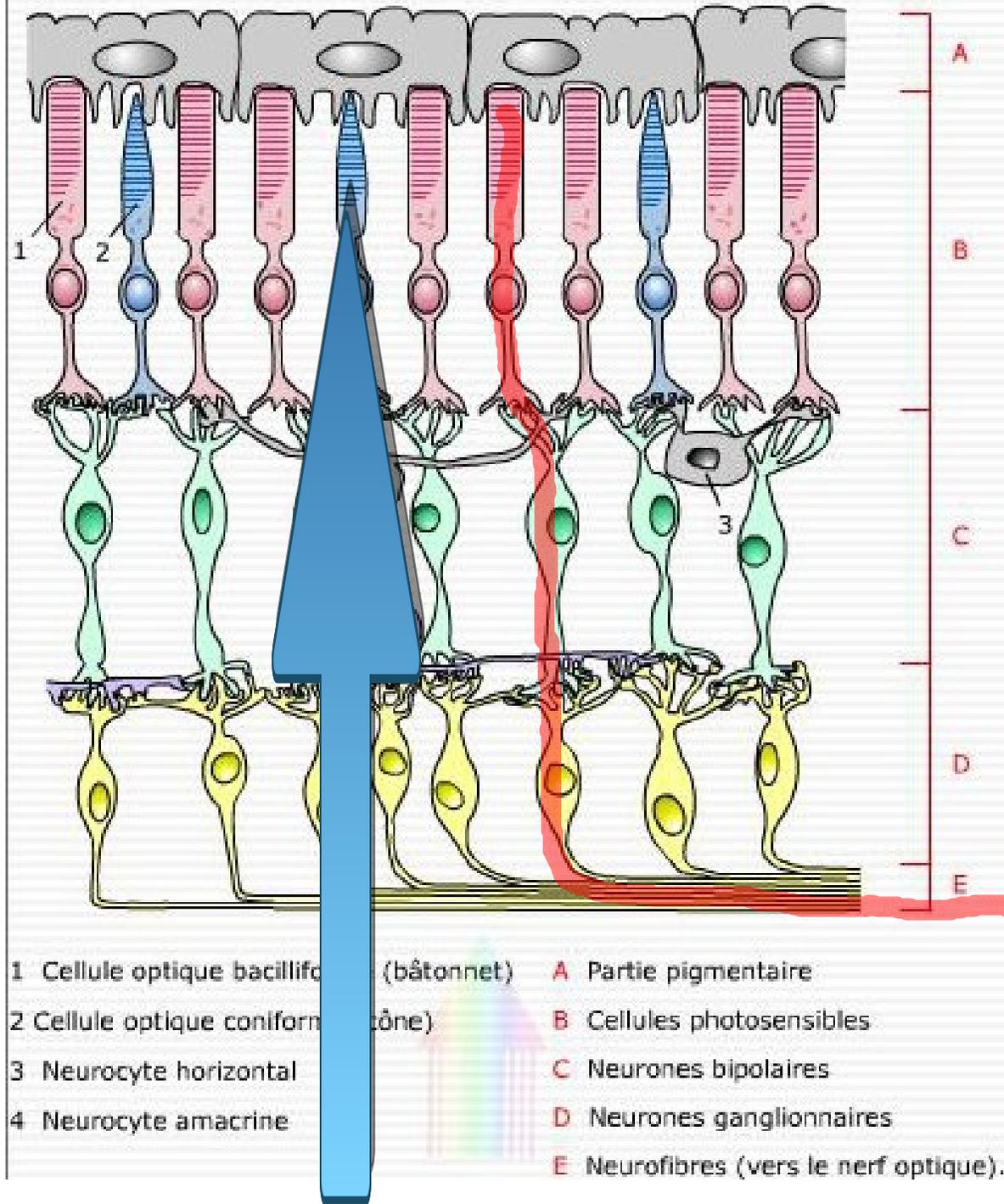


?

Que faire ?

Légende

### Organisation schématique de la rétine



lumière

influx nerveux

3- A partir de l'exploitation de l'animation « Un ensemble d'animation pour mieux comprendre », mettez en évidence le rôle de la rétine dans la vision et identifiez des particularités de la rétine.

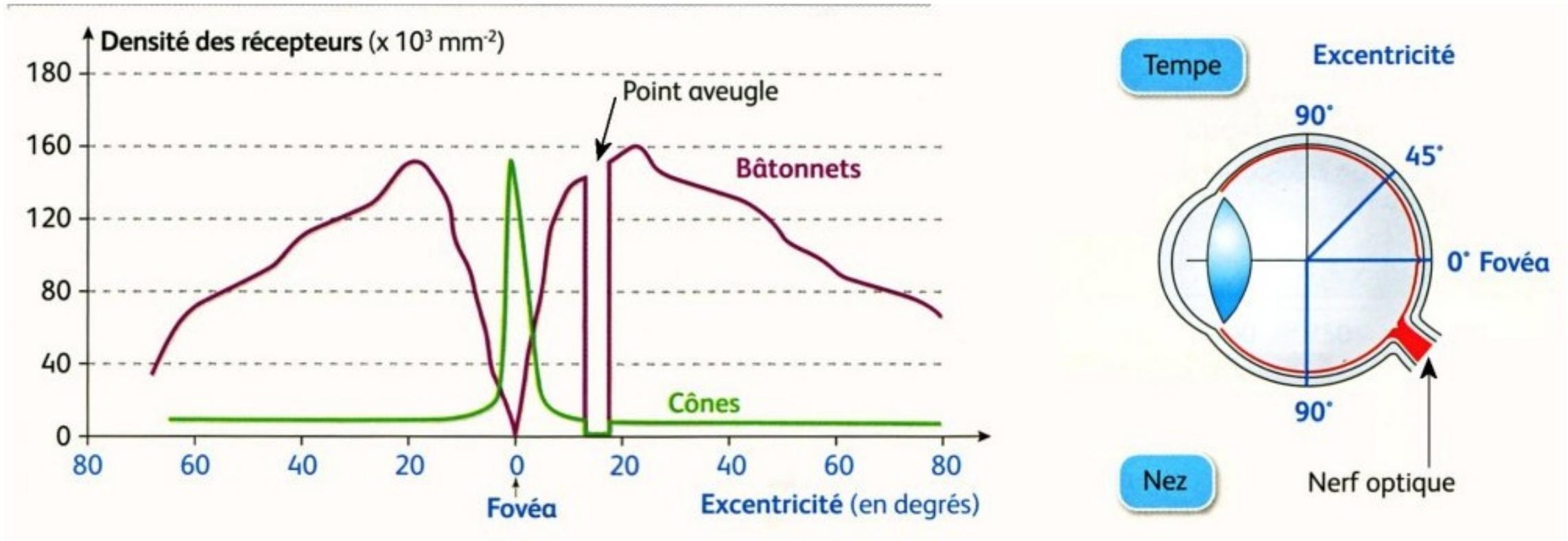
La rétine est un tissu constitué de neurones et de photorécepteurs (les cônes et les bâtonnets). Ces derniers lui confèrent la particularité de transformer l'information lumineuse en stimuli nerveux de nature électrique. Ceux-ci sont transmis au cerveau via les neurones bipolaires puis ganglionnaires dont les fibres se regroupent pour former le nerf optique.

## 2. La rétine, lieu de formation de l'image

TEXTE TROUÉ.

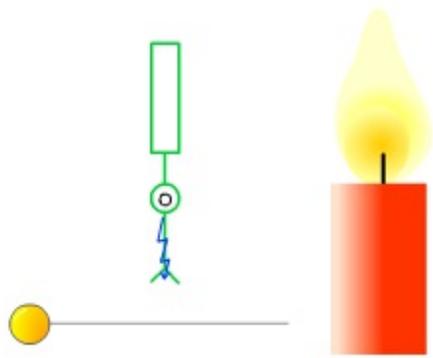
Complétez le texte suivant. Cliquez ensuite sur "correction". Vous pouvez utiliser "Aide" pour obtenir une lettre indice. Vous pouvez aussi cliquer sur "Indice" pour obtenir un indice. Vous perdrez des points si vous utilisez "Aide" ou "Indice"!

cônes fovéa l'acuité visuelle maximum nerf optique photorécepteurs rétine



1. L'expérience de Mariotte consiste à faire converger les rayons lumineux vers la naissance du nerf optique qui ne contient pas de photorecepteurs ce qui explique la disparition du point ou de la croix.

SORTIE DE SECOURS

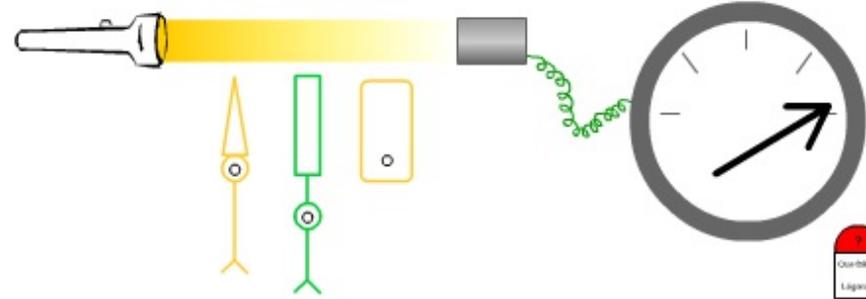


Oeil PHOTOSENSIBLE  
sensibilité aux faibles lueurs



Quel type ?  
Légende

SORTIE DE SECOURS



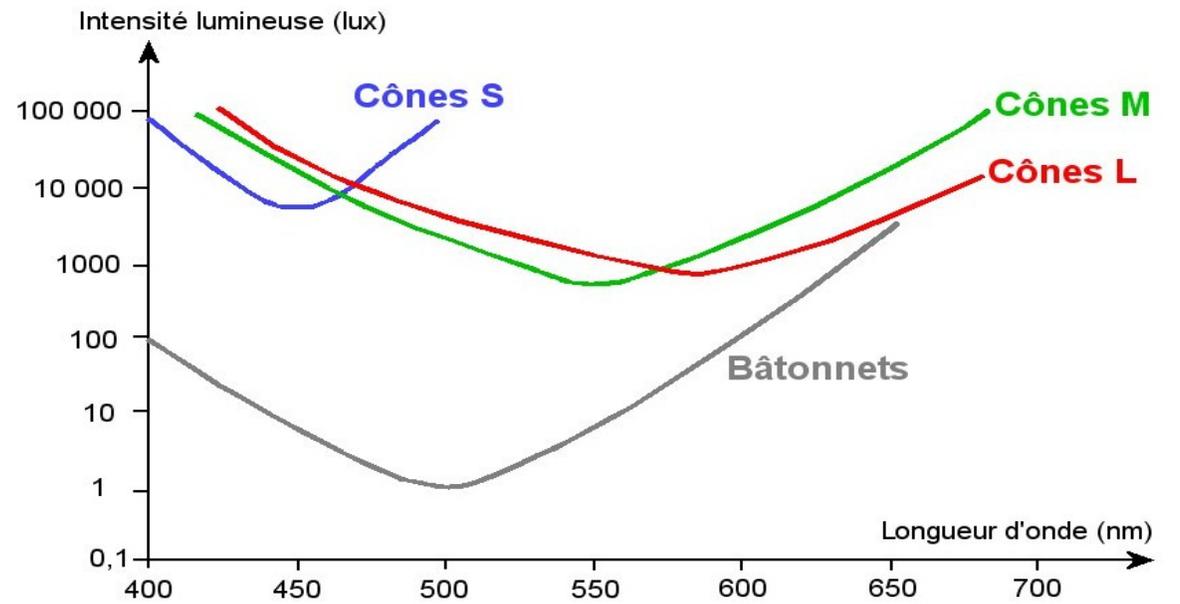
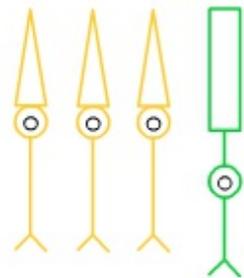
Oeil PHOTOSENSIBLE  
la lumière est absorbée

Quel type ?  
Légende

SORTIE DE SECOURS



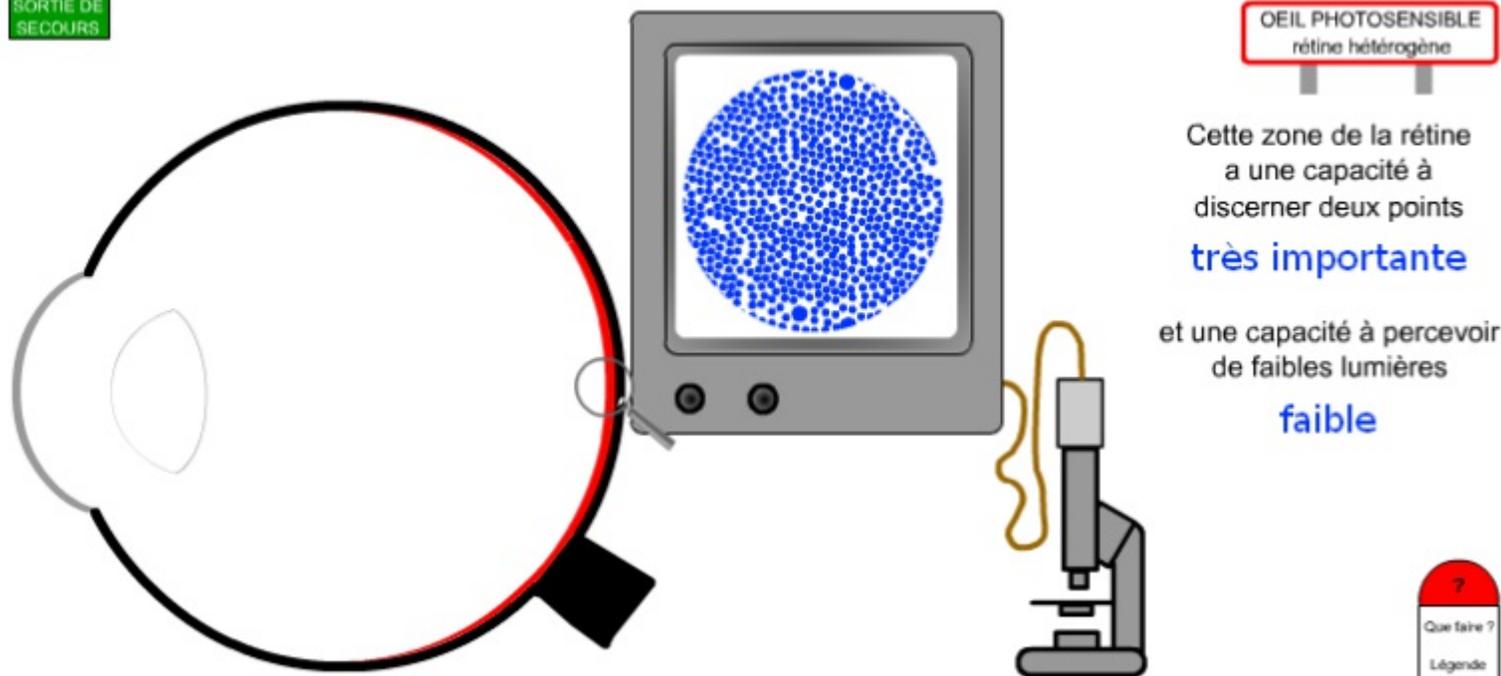
Oeil PHOTOSENSIBLE  
il existe 3 cônes



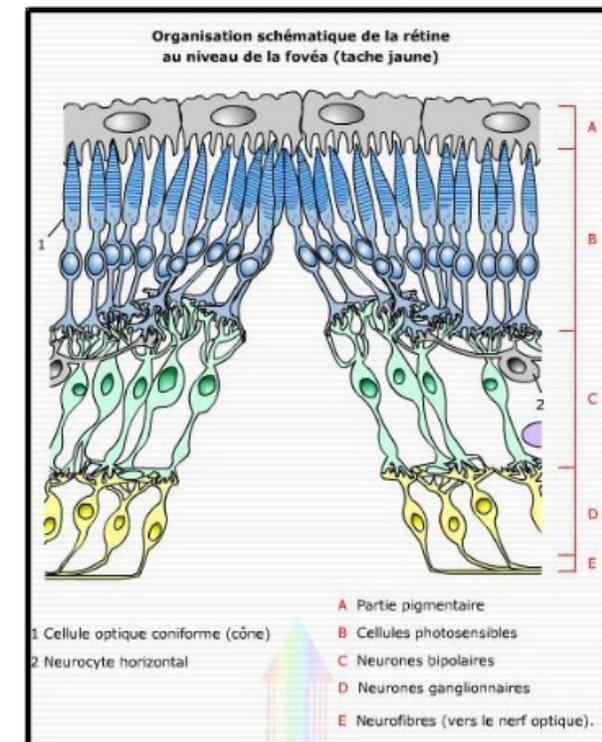
-En conditions d'éclairage suffisantes, nous distinguons mieux les couleurs et les détails en fixant l'objet observé qu'en le regardant de côté.

En fixant l'objet nous faisons converger les rayons lumineux vers la fovéa qui est la zone ne contenant que des cônes en grande quantité permettant la vision en couleur et avec une grande netteté.

SORTIE DE SECOURS

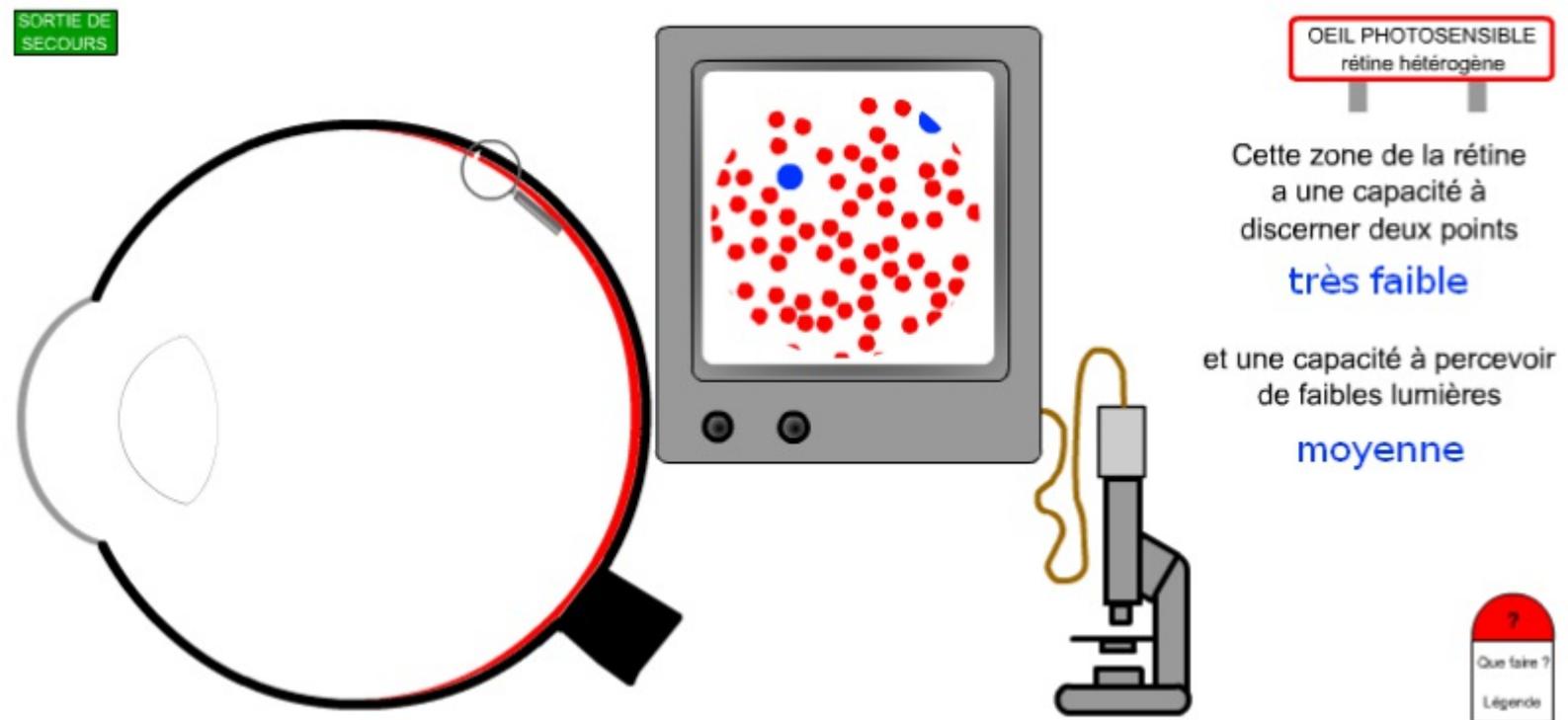


7  
Que faire ?  
Légende

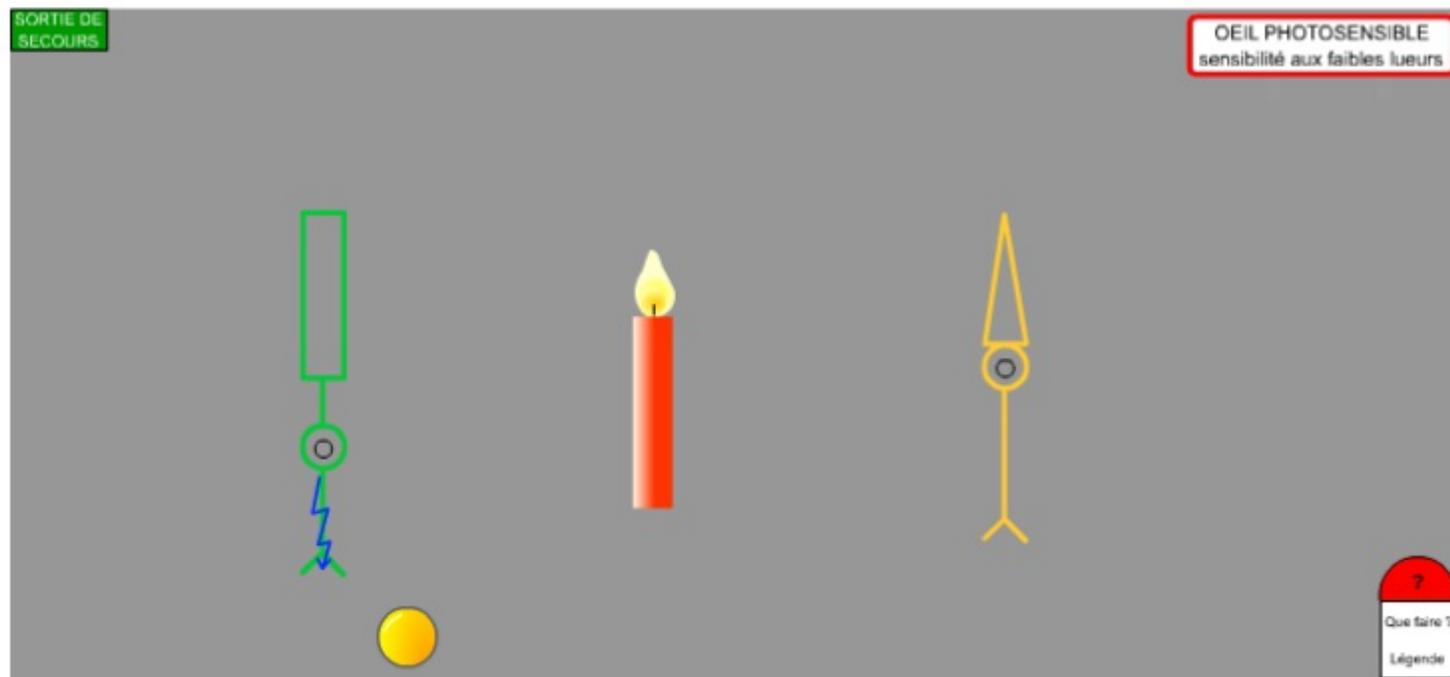


-En conditions de faible éclairage, par exemple la nuit nous détectons mieux une étoile peu lumineuse en ne la fixant pas directement.

En ne fixant pas l'étoile, nous faisons converger les rayons lumineux sur la périphérie de la rétine qui contient les batonnets qui peuvent être stimulés par de faibles éclairagements (à l'inverse des cônes) . Par contre cette vision est en nuances de gris.



- Les cônes permettent la vision nette en couleur mais nécessitent de forts éclairagements.
- Les batonnets permettent la vision à une luminosité plus faible mais ne permettent pas de voir précisément et en couleur.



### 3. Le rôle des cellules photoréceptrices 🖋️

TEXTE TROUÉ.

Complétez le texte suivant. Cliquez ensuite sur "correction". Vous pouvez utiliser "Aide" pour obtenir une lettre indice. Vous pouvez aussi cliquer sur "Indice" pour obtenir un indice. Vous perdrez des points si vous utilisez "Aide" ou "Indice"!

bâtonnets couleurs daltonisme forte intensité lumineuse longueurs  
d'ondes opsine primates trichromate