

LE SYSTEME VISUEL

LE SYSTEME VISUEL

- ▶ 1 – INTRODUCTION
- ▶ 2 – ANATOMIE DE L'ŒIL
 - ❑ L'œil
 - ❑ Les annexes de l'œil
 - ❑ La paroi de l'œil
 - ❑ Les structures internes de l'œil
- ▶ 3 – PHYSIOLOGIE DE LA VISION
 - ▶ LUMIERE ET OPTIQUE
 - ❑ Lumière et optique
 - ❑ La réflexion et l'absorption
 - ❑ La réfraction et lentille
 - ❑ L'œil et la vision

INTRODUCTION

INTRODUCTION

INTRODUCTION

4

► SNC : intègre et analyse les informations en provenance du SNP puis il établit une réponse

► SNP : spécialisé dans la réception et la transmission de l'information sensorielle et motrice entre le SNC et la périphérie

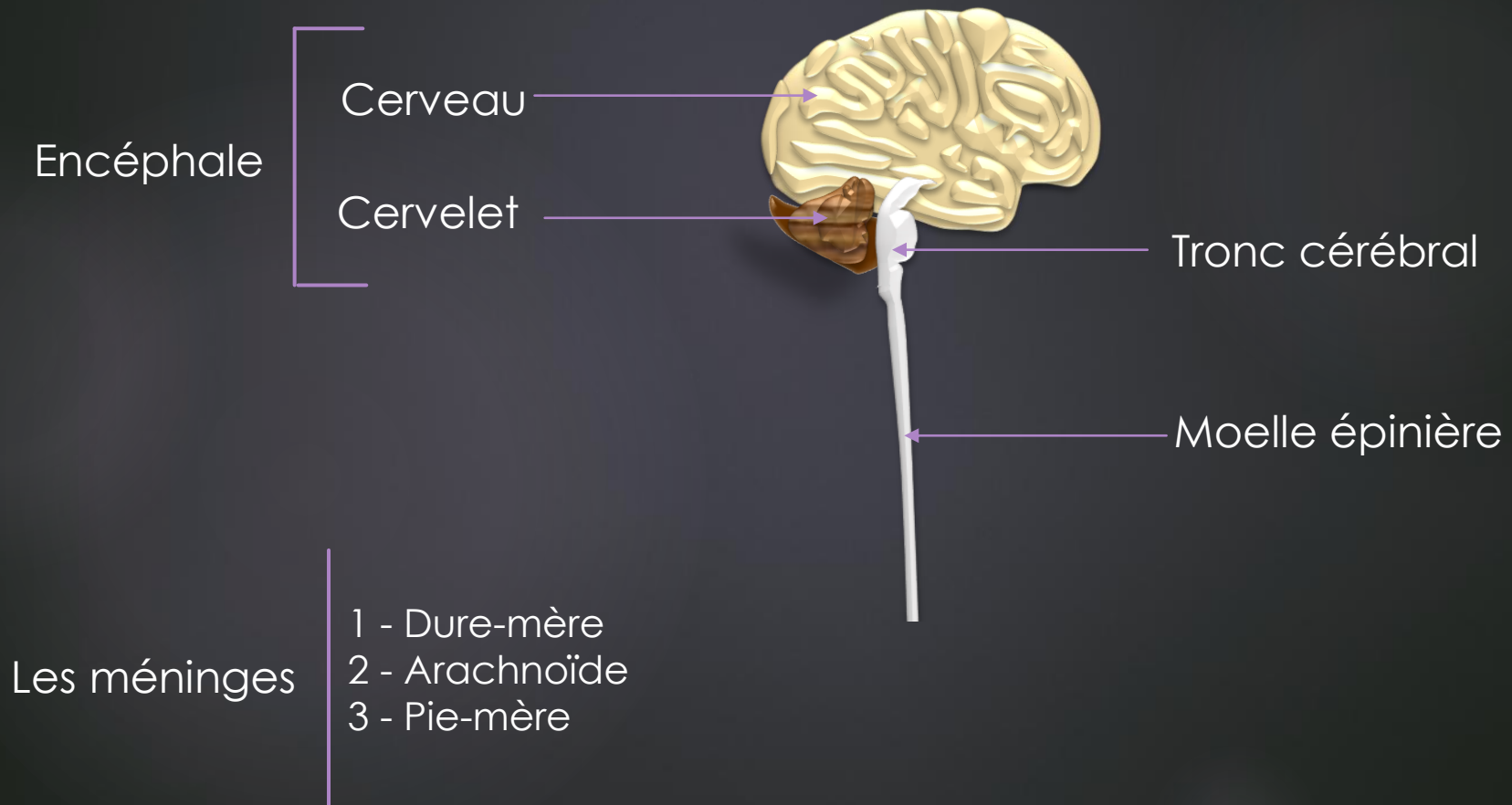
Le système nerveux central



Le système nerveux périphérique

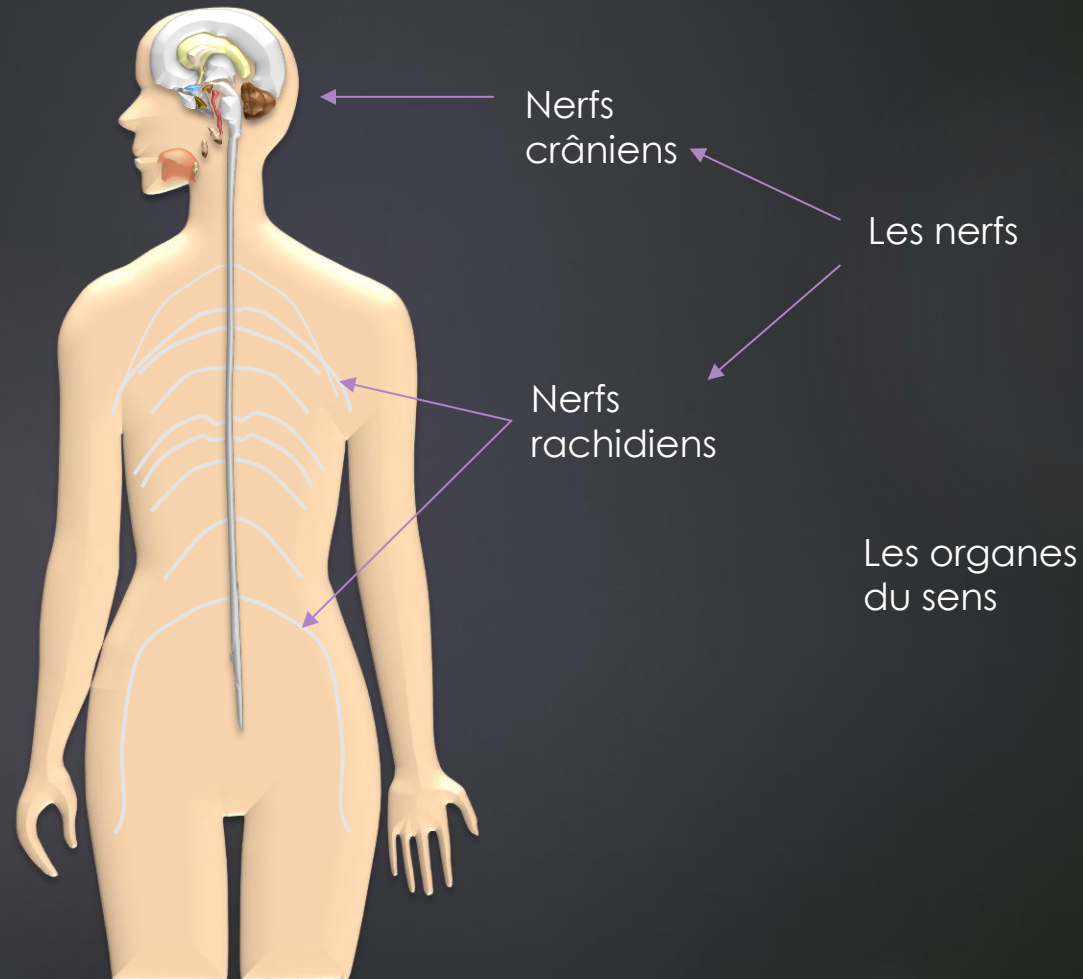
LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

5



LE SYSTÈME NERVEUX PERIPHERIQUE

6

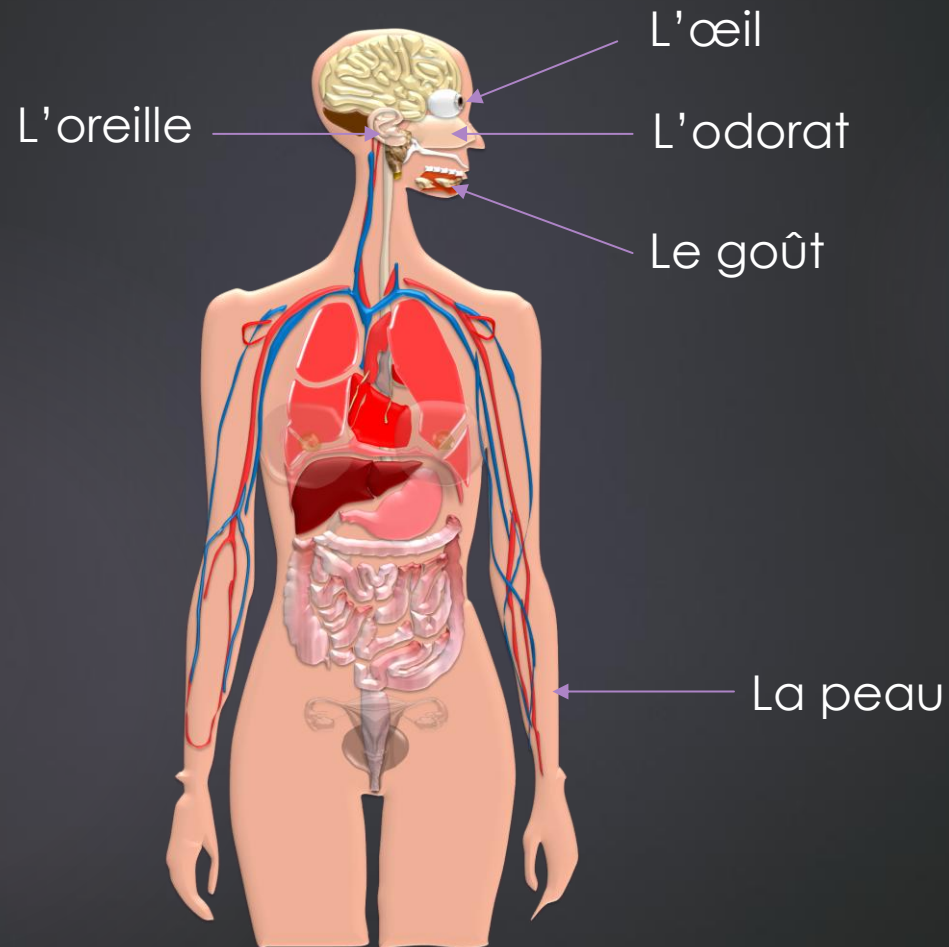


1

2

LES ORGANES DU SENS

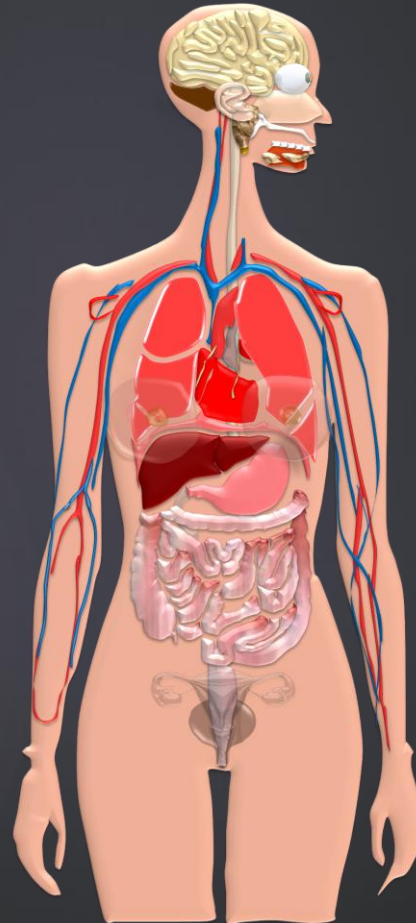
7



LES ORGANES DU SENS

8

- ▶ L'œil est le sens le + développé
- ▶ 70% des récepteurs sensoriels de l'organisme sont dans les yeux
- ▶ Près de la moitié du cortex cérébral participe au traitement de l'information visuelle
- ▶ Les cellules sensorielles captent et codent la lumière et le cerveau interprète ces signaux



LES ORGANES DU SENS

9



ANATOMIE DE L'ŒIL

ANATOMIE DE L'ŒIL

ANATOMIE DE L'ŒIL

□ L'œil

□ L'œil

ANATOMIE DE L'ŒIL

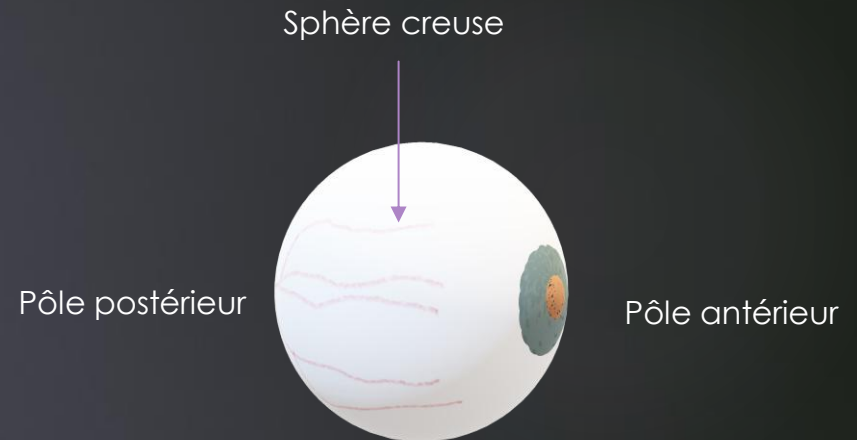
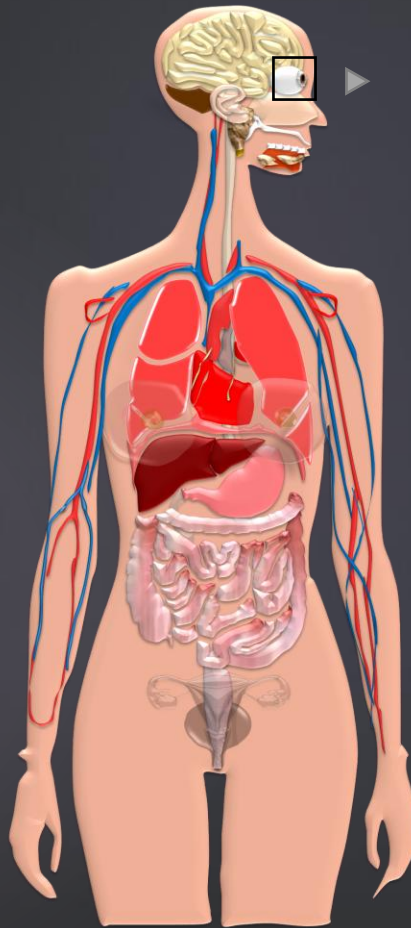
Anatomie de l'œil

12

► L'œil ou bulbe de l'œil est une sphère creuse, légèrement irrégulière, rempli de liquide

► L'œil présente deux pôles :

- Le pôle antérieur
- Le pôle postérieur



Anatomie de l'œil

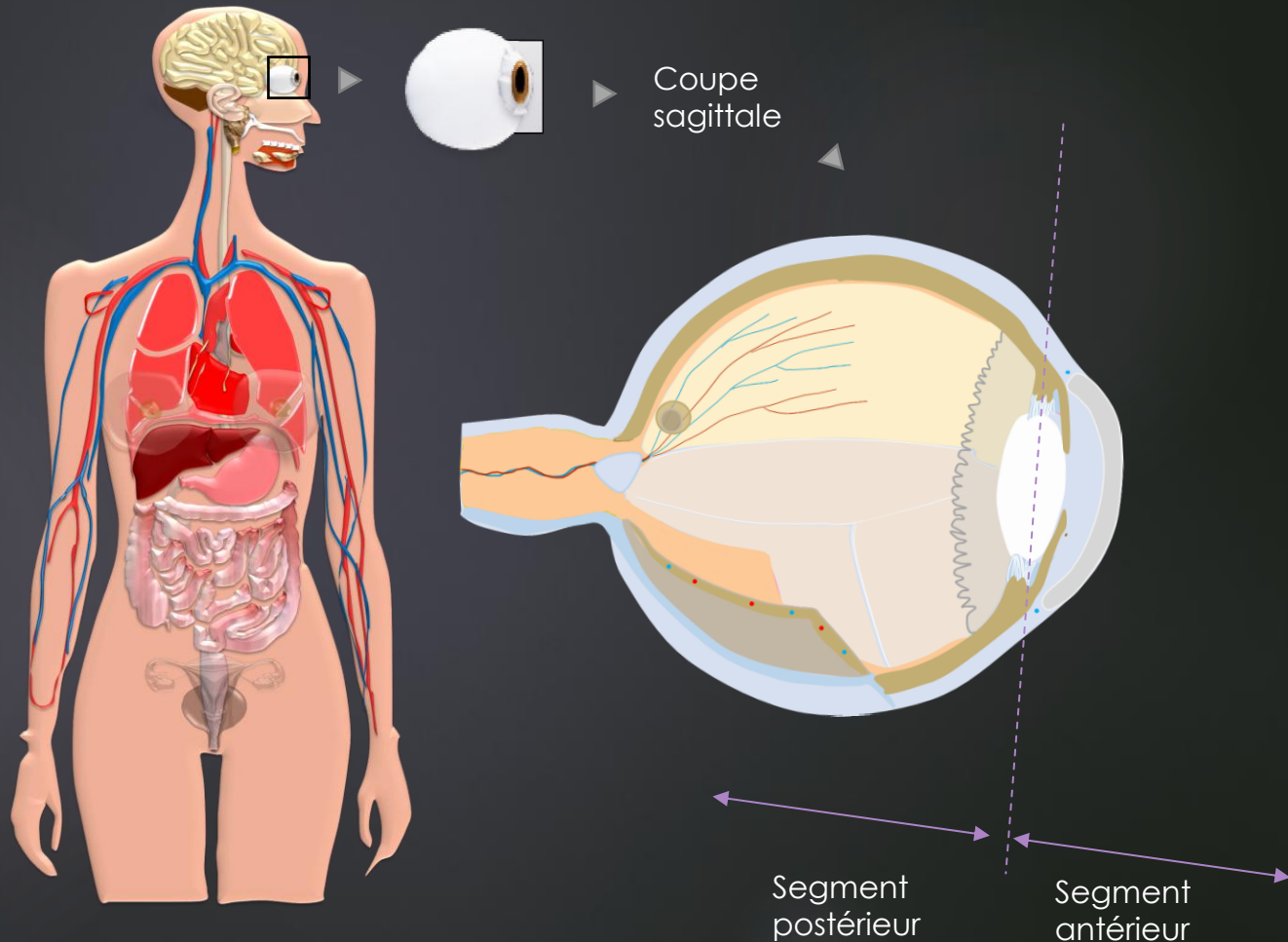
13

► Le cristallin est la lentille de l'œil et divise l'œil en deux segments;

- Le segment antérieur
- Le segment postérieur

► La paroi de l'œil est formée de trois couches

- La couche fibreuse
- La couche vasculaire
- La couche interne



Anatomie de l'œil

14

Couche fibreuse = sclérotique

sclère

Cornée

Couche vasculaire

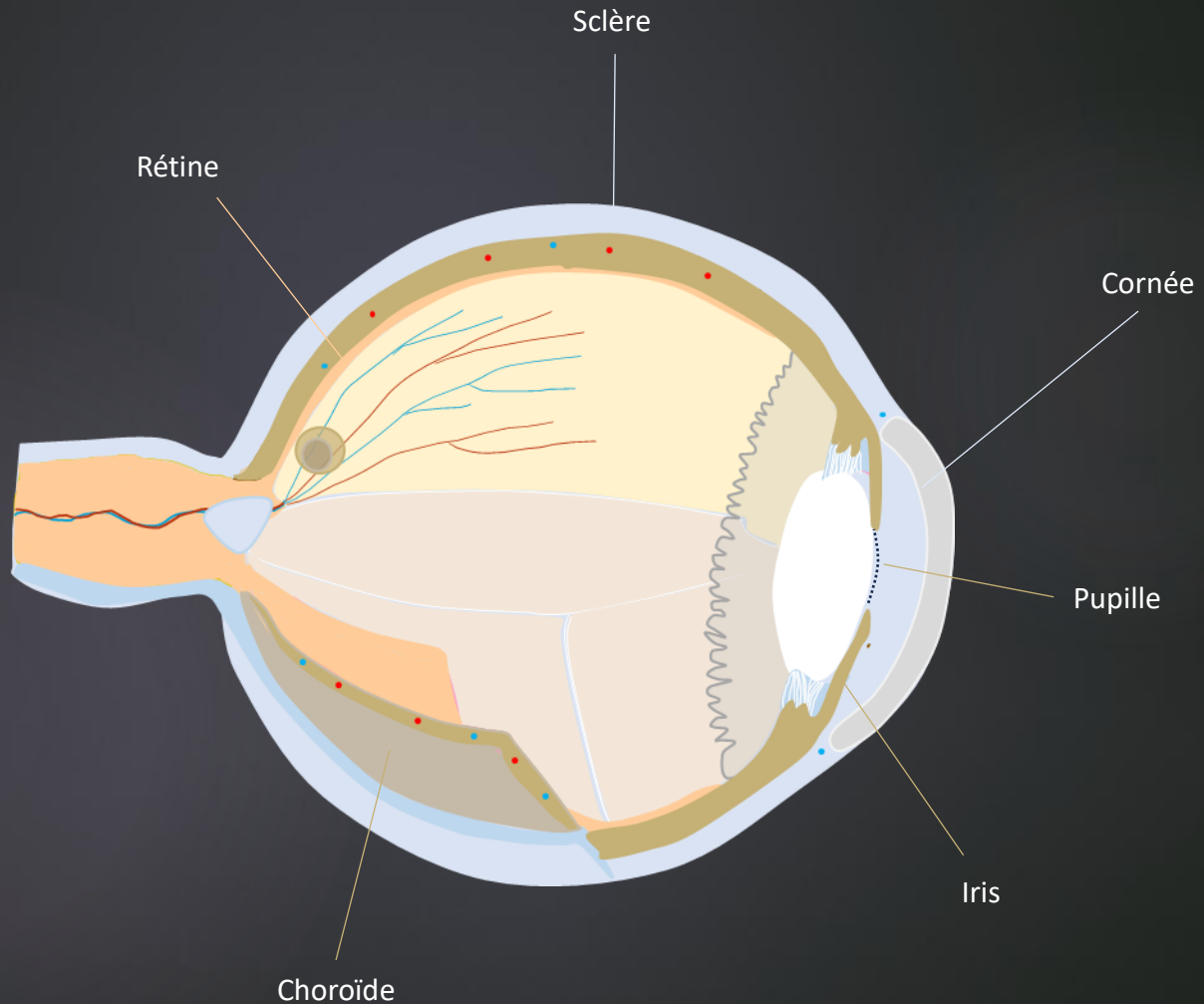
Choroïde

Iris

Pupille

Couche interne

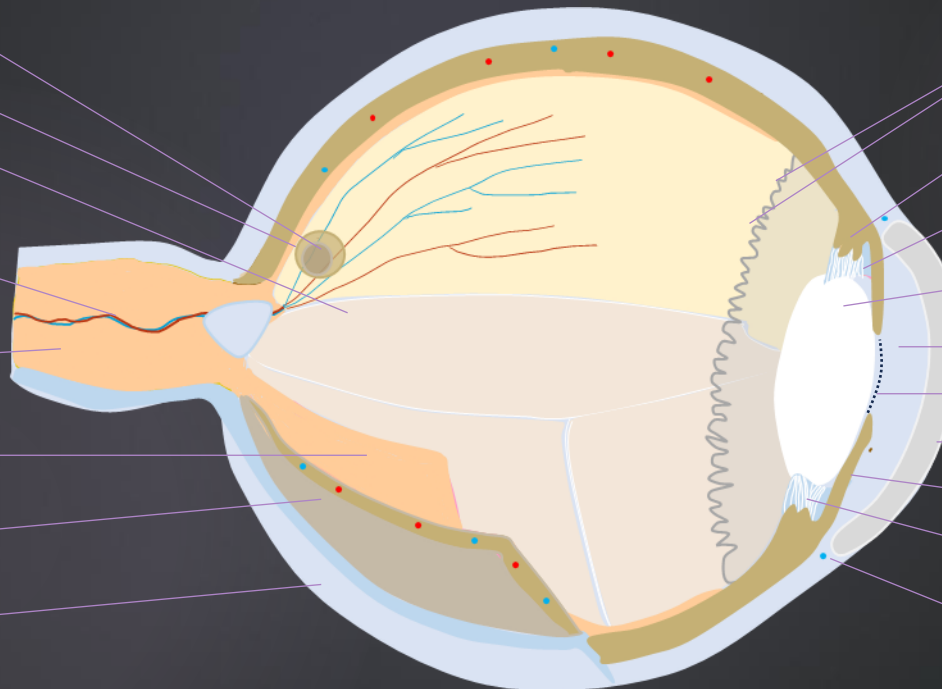
Rétine



Anatomie de l'œil

15

Fossette centrale
Macula
Corps vitré
Artère et veine
centrale de la rétine
Nerf optique
Rétine
Choroïde
Sclérotique



Ora serrata
Corps ciliaire
Chambre
postérieure
Cristallin
Chambre antérieure
Pupille
Cornée
Iris
Ligament suspenseurs
du cristallin
Sinus veineux

ANATOMIE DE L'ŒIL

- Les annexes de l'œil

- Les annexes de l'œil

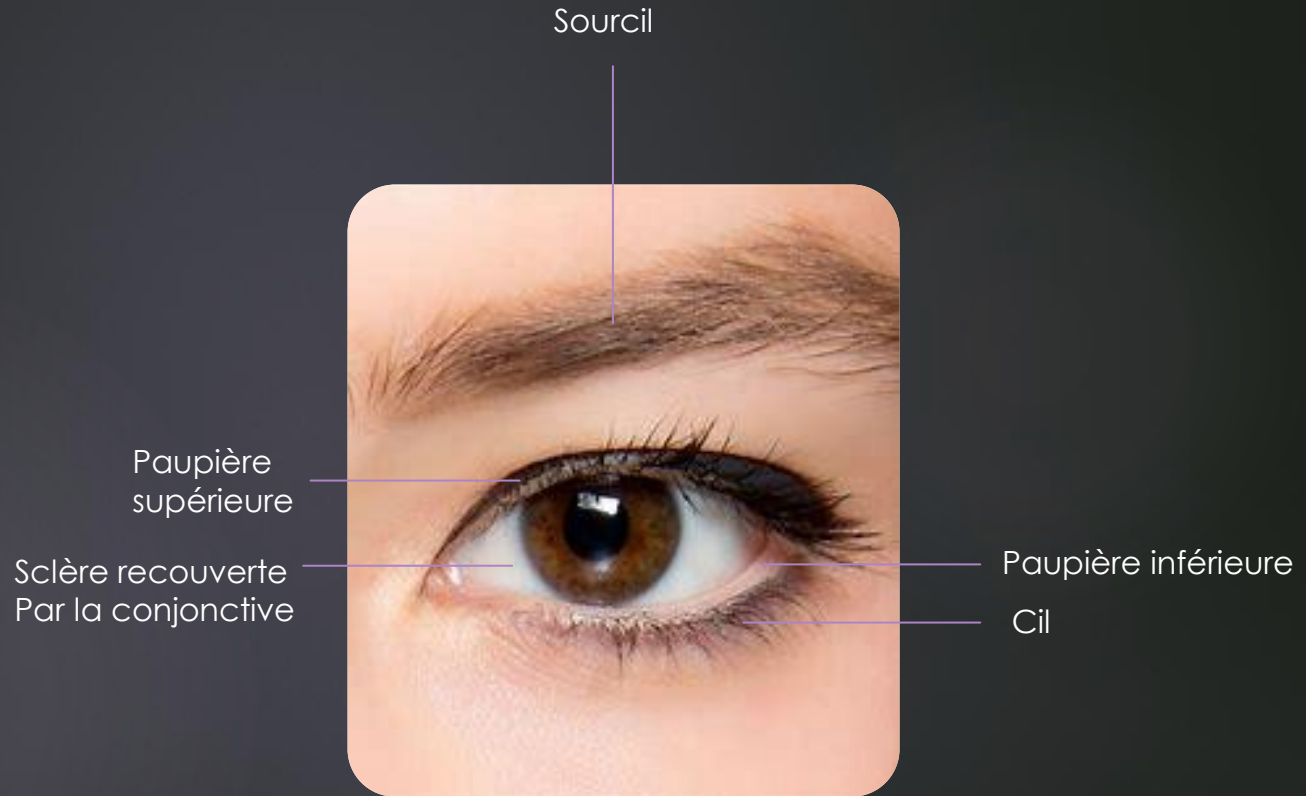
ANATOMIE DE L'ŒIL

► **Sourcil** : protègent l'œil de la lumière et des gouttes de sueur

► **Cils** : maintiennent les corps étrangers sur la paupière. Retiennent les gouttes de sueur et atténuent les rayons de soleil.

► **Paupières** : protègent l'œil des corps étrangers et régulent l'entrée excessive de la lumière .

► **Conjonctive** : muqueuse transparente, tapisse les paupières, protège l'œil des poussières et sécrètent un mucus lubrifiant



► **Les glandes tarsales** : sont situées à l'intérieur des paupières et leurs conduits s'ouvrent au bord de la paupière

□ Elles sécrètent un liquide huileux (meibum) qui lubrifie l'œil et les paupières

□ Il existe d'autres glandes sébacées plus petites associée aux follicules des cils

Glande tarsales

Glande sébacées plus petites



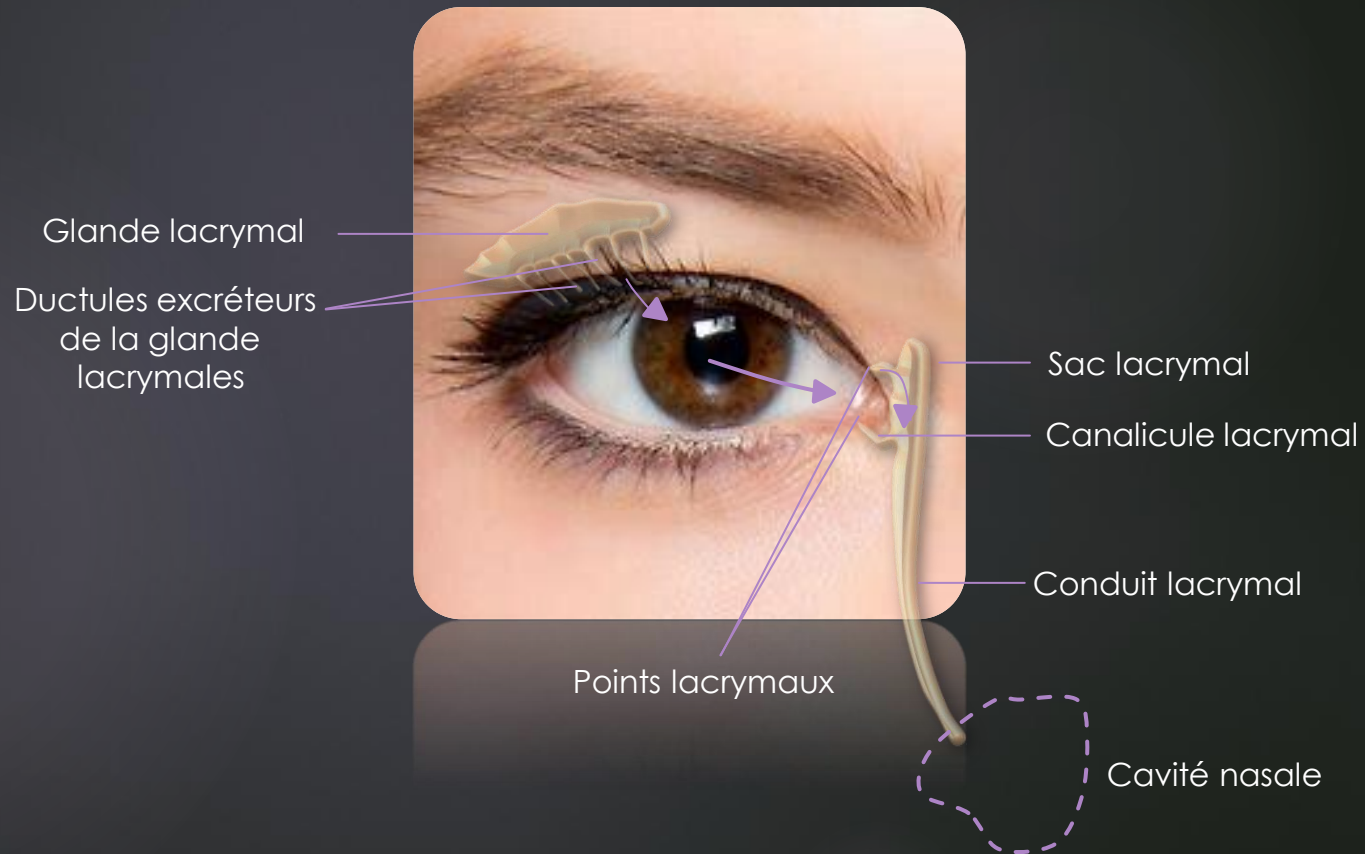
► **L'appareil lacrymal** : est formé de la glande lacrymale et des conduits qui drainent les sécrétion lacrymales dans la cavité nasale

■ Elle sécrète continuellement une solution saline : sécrétion lacrymale = larmes

■ Le clignotement répand les larmes vers le bas

■ Les larmes contiennent : des anticorps, du mucus et du lysosyme

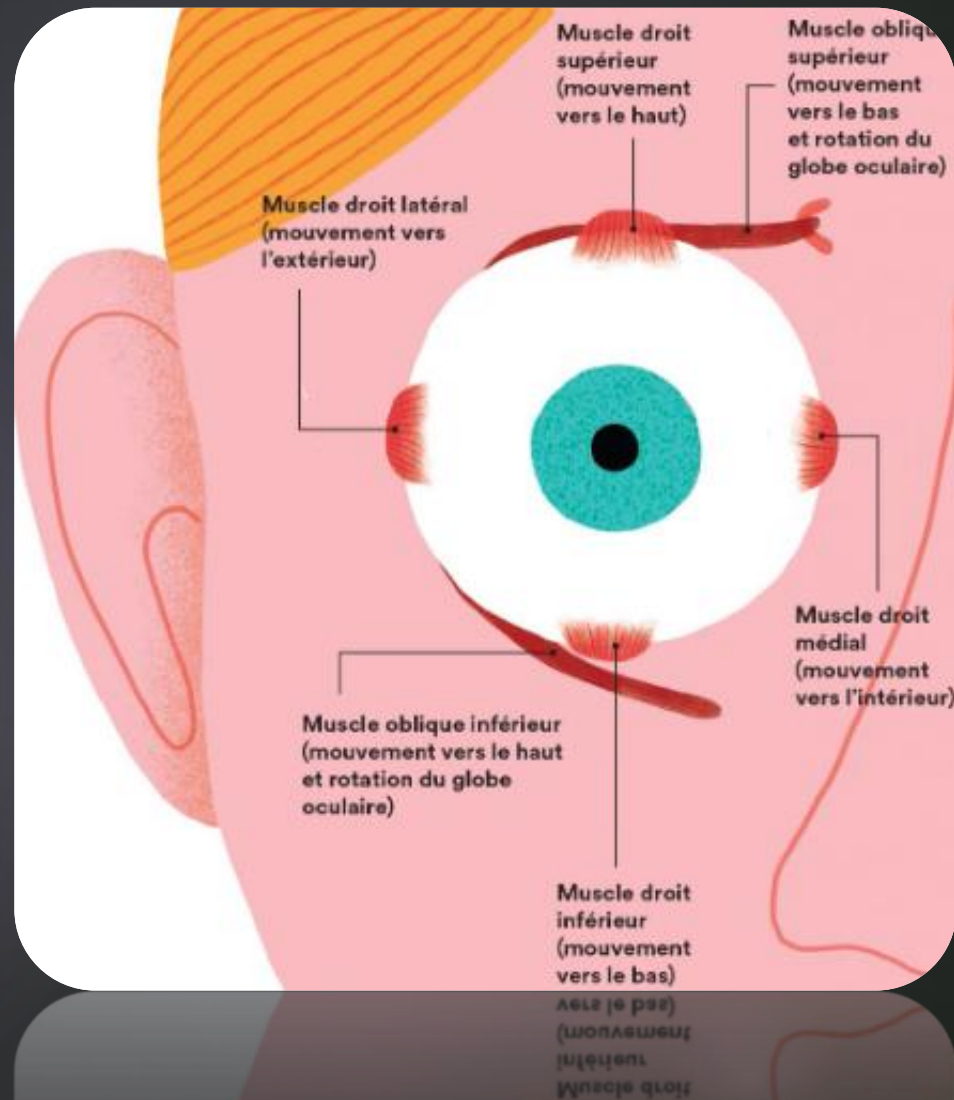
■ Rôle des larmes : humidifiant, protègent et lubrifient



► Les muscles du bulbe de l'œil : assurent le mouvement de l'œil

□ Il existe 6 muscles différents : 4 muscles droits et 2 muscles obliques.

□ Ces muscles naissent dans l'orbite et s'insèrent sur la face externe du bulbe de l'œil.



ANATOMIE DE L'ŒIL

- La paroi de l'œil

- La paroi de l'œil

ANATOMIE DE L'ŒIL

La couche fibreuse

22

Couche fibreuse

Sclère

Cornée

Couche vasculaire

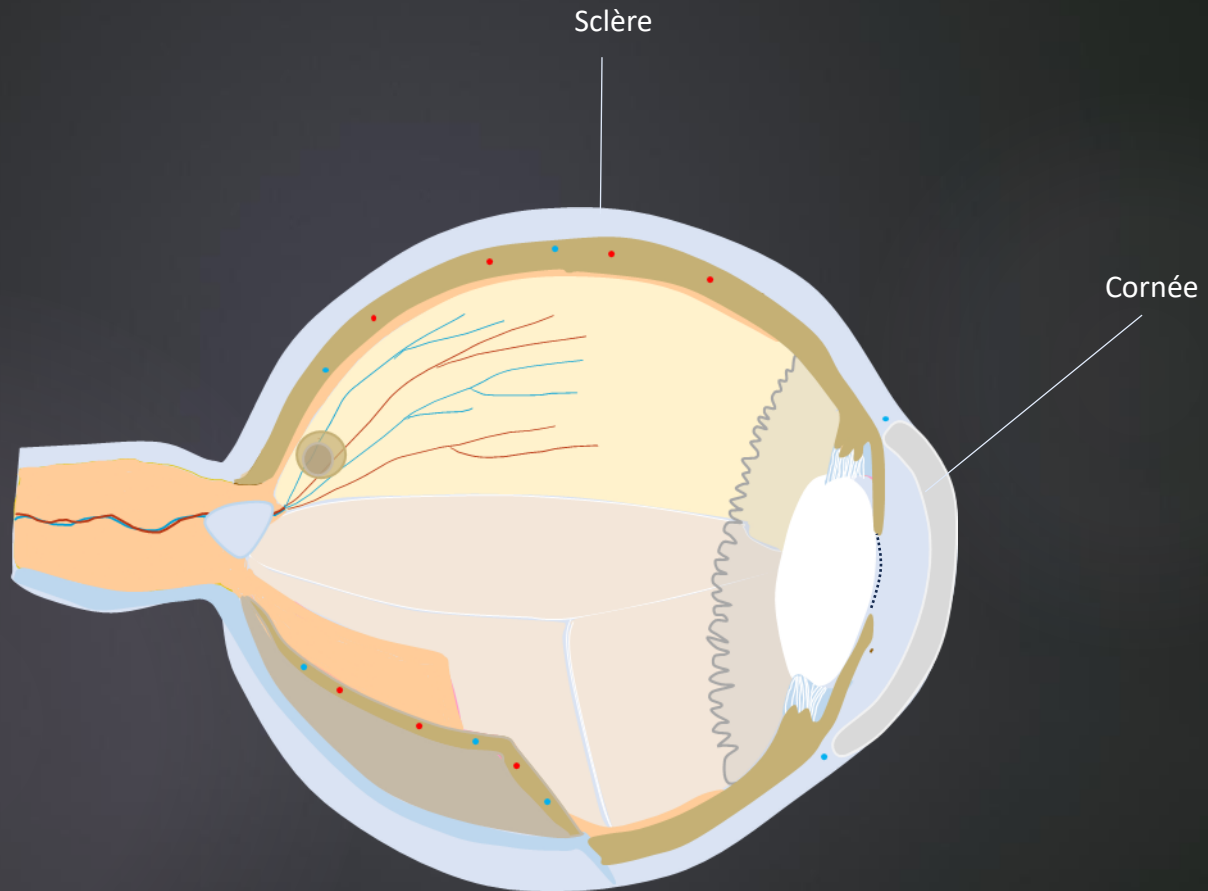
Choroïde

Iris

Pupille

Couche interne

Rétine



La couche fibreuse

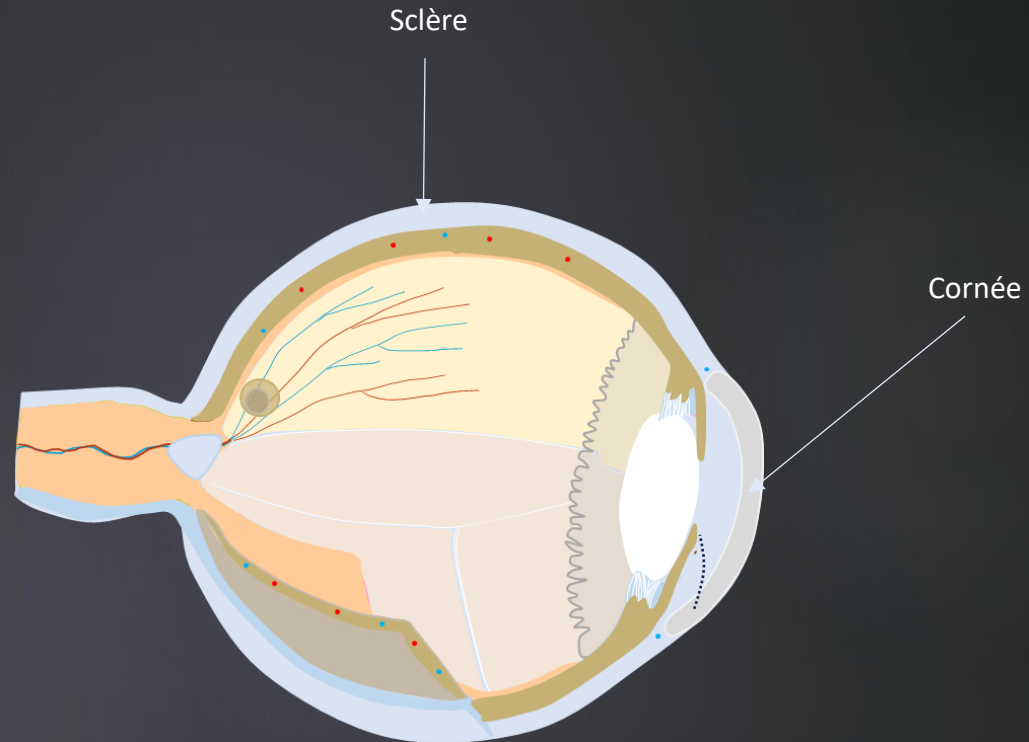
23

► La sclérotique comprend deux parties : la sclère et la cornée

□ La sclère, forme la partie postérieure. Elle forme le blanc de l'œil. Elle est résistante, opaque, protège l'œil et fournit un ancrage aux muscles du bulbe

□ La sclère est formée d'un tissu conjonctif dense et peu vascularisé

□ La cornée, fait saillie vers l'avant. Elle est transparente et elle fait partie de l'appareil de réfraction



La couche vasculaire

24

Couche fibreuse

Sclérotique

Cornée

Couche vasculaire

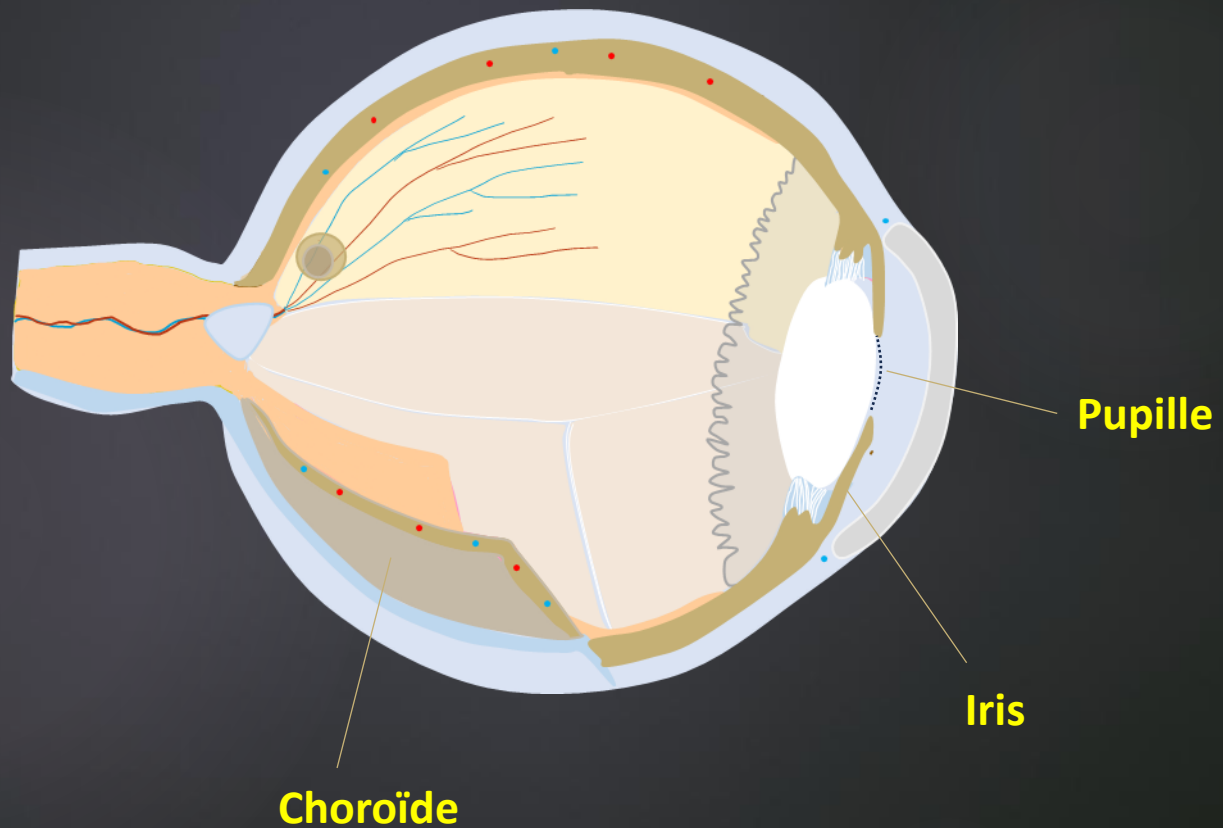
Choroïde

Iris

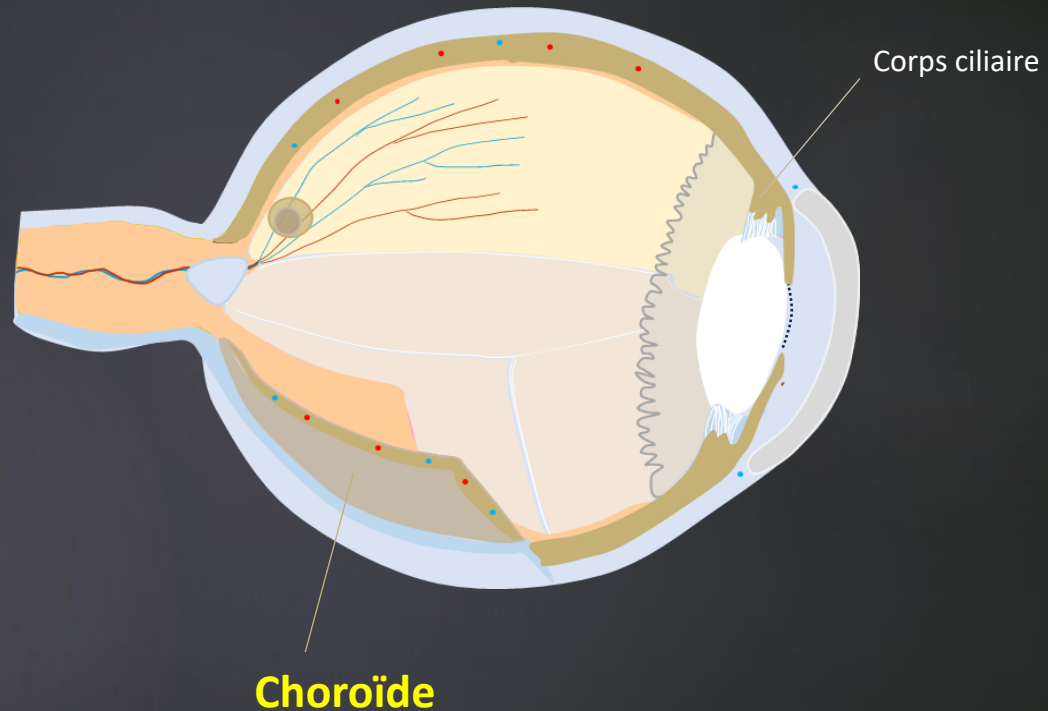
Pupille

Couche interne

Rétine



- ▶ La choroïde, membrane richement vascularisée, opaque.
- ▶ Ces vaisseaux apportent les nutriments à toutes les couches du bulbe
- ▶ Son pigment brun, produit par les mélanocytes, absorbe la lumière, l'empêchant de se diffuser et de se réfléchir dans l'œil
- ▶ A l'avant elle forme le corps ciliaire : anneau de tissu épais qui entoure le cristallin.
- ▶ Le corps ciliaire est formé de faisceaux musculaires lisses qui régulent la forme du cristallin



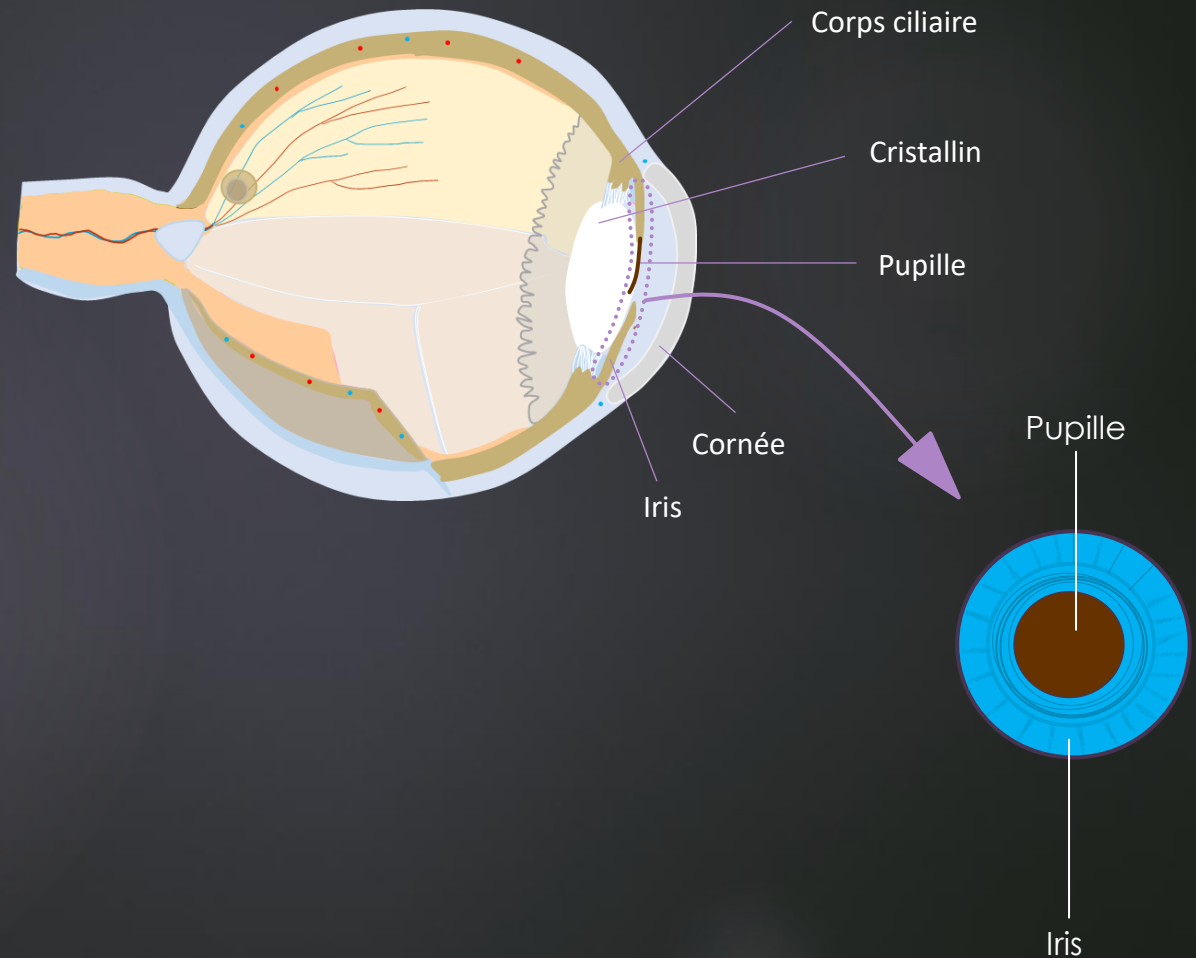
L'iris et la pupille

26

► L'iris partie colorée et visible de l'œil

► L'iris est situé entre le cristallin et la cornée et sa partie postérieure est unie au corps ciliaire

► Son ouverture centrale, la pupille, est ronde et permet le passage de la lumière à l'intérieur de l'œil



L'iris et la pupille

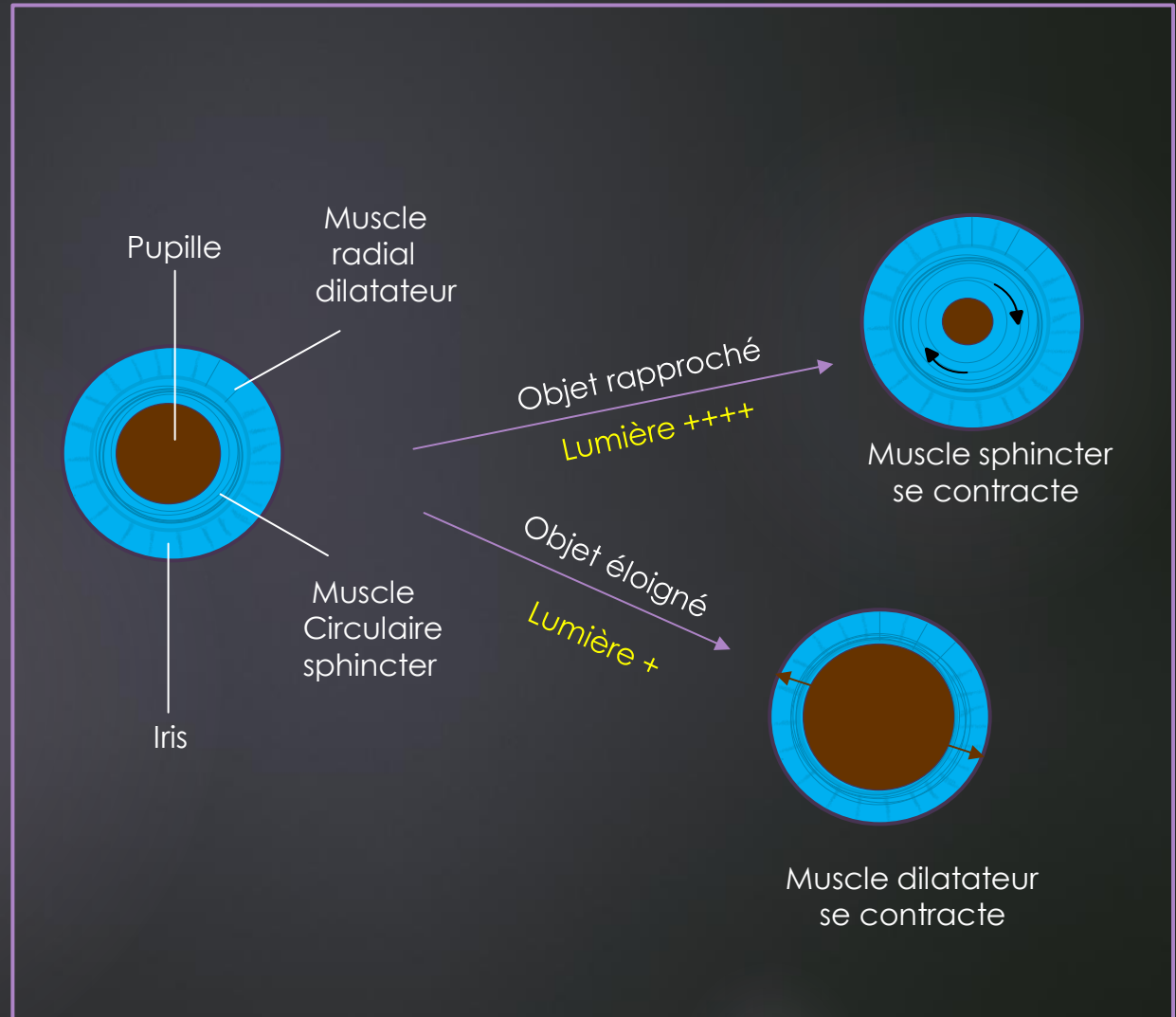
27

► L'iris est formée de cellules musculaires lisses disposées :

- En rayon : muscle dilatateur
- En cercle : muscle sphincter

► Grâce au muscle sphincter et dilatateur l'iris contrôle la quantité de lumière qui entre dans l'œil

► Son ouverture centrale la pupille est ronde et permet le passage de la lumière à l'intérieur de l'œil

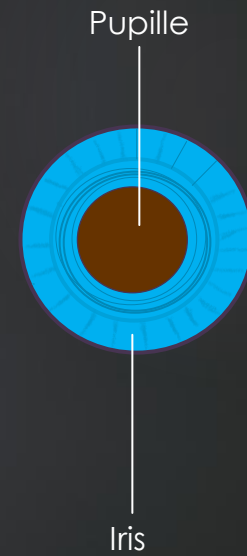


L'iris et la pupille

28



Iris Pupille



La couche interne

29

Couche fibreuse

Sclérotique

Cornée

Couche vasculaire

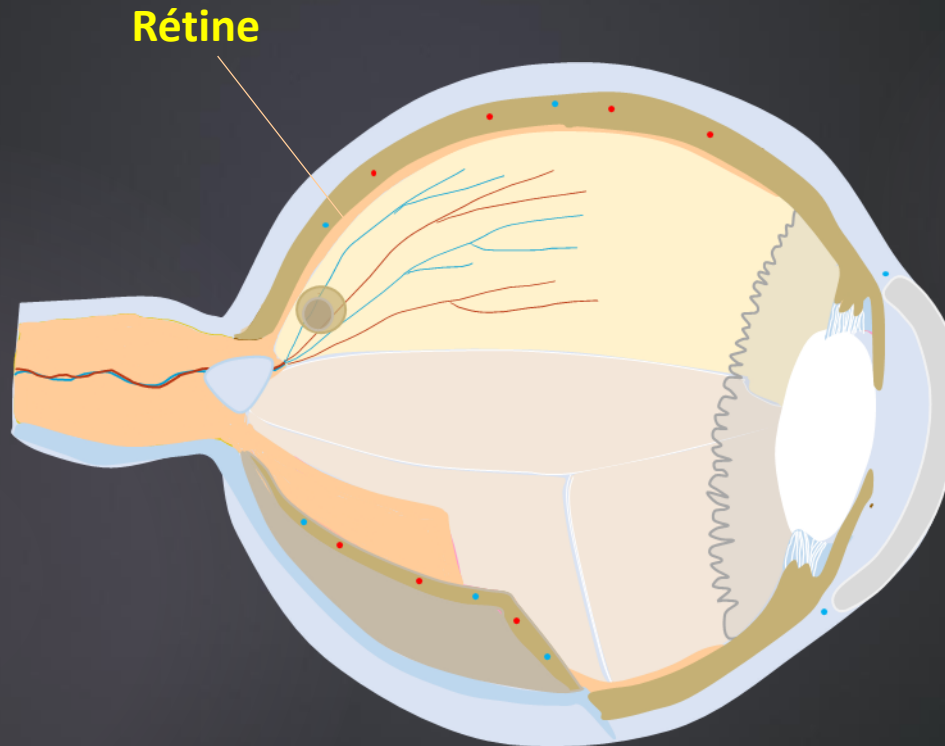
Choroïde

Iris

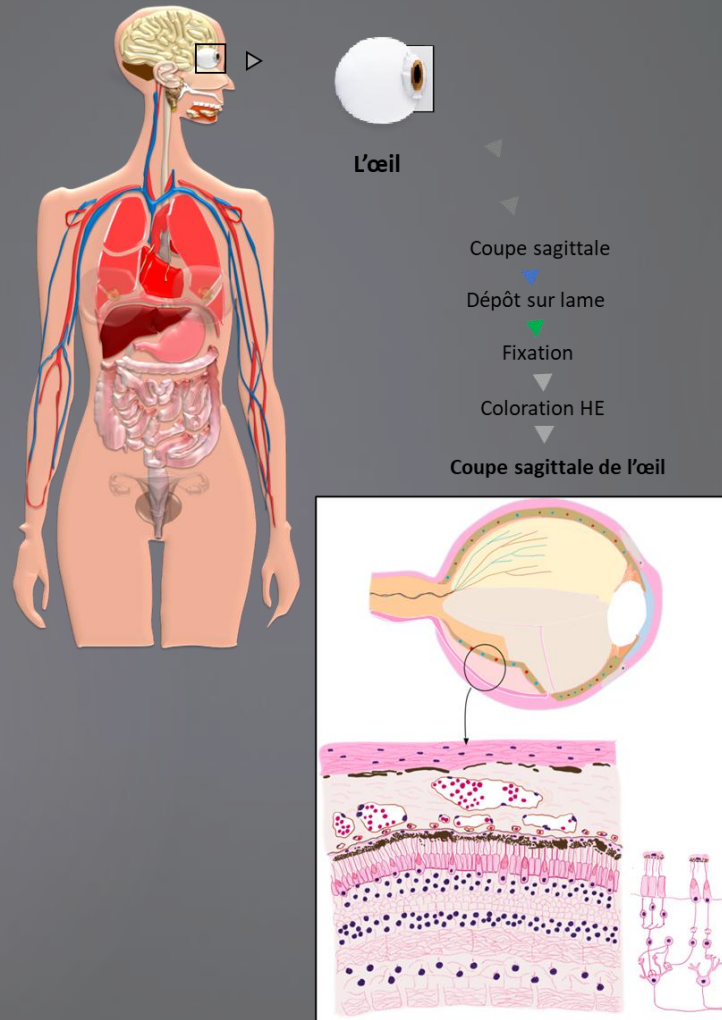
Pupille

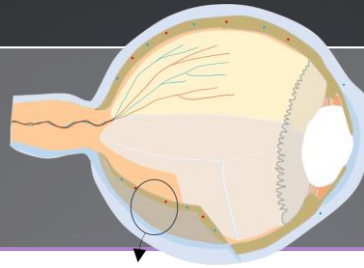
Couche interne

Rétine



- ▶ La rétine est formée de 2 couches : la couche pigmentaire et la couche nerveuse
- La couche pigmentaire : produit la mélanine (absorbe la lumière l'empêchant de se diffuser dans l'œil)
- La couche nerveuse est transparente, formée de neurones photorécepteurs qui transforment l'énergie lumineuse (photons) en potentiel d'action





Coloration HE

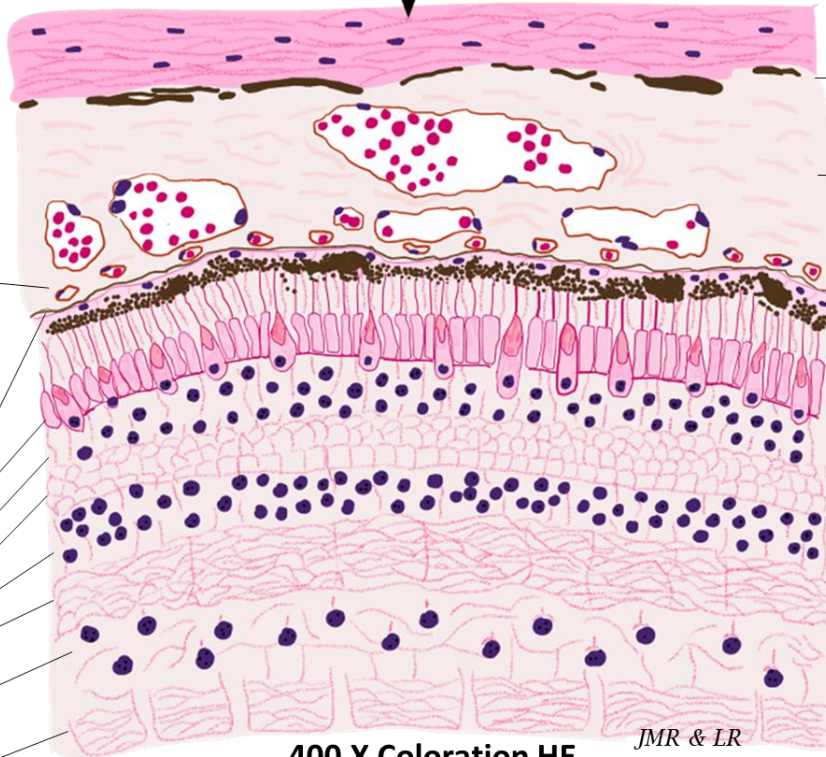
Sclérotique

Choroïde

Couche
choriocapillaire

Rétine

Membrane de
Bruch
Cônes et bâtonnets
Grains externes
Plexiforme externe
Grains internes
Plexiforme interne
Cellules
ganglionnaires
Couche des fibres
du nerf optique



400 X Coloration HE

JMR & LR

Couche supra-
choroïde

Couche
vasculaire

Cellule pigmentaire

Bâtonnets

Cônes

Noyaux des cellules
en bâtonnets

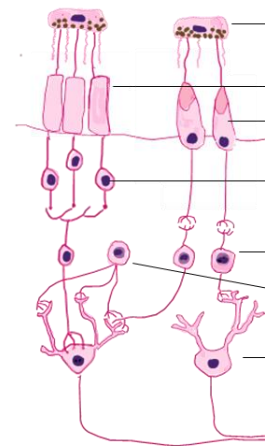
Cellule bipolaire

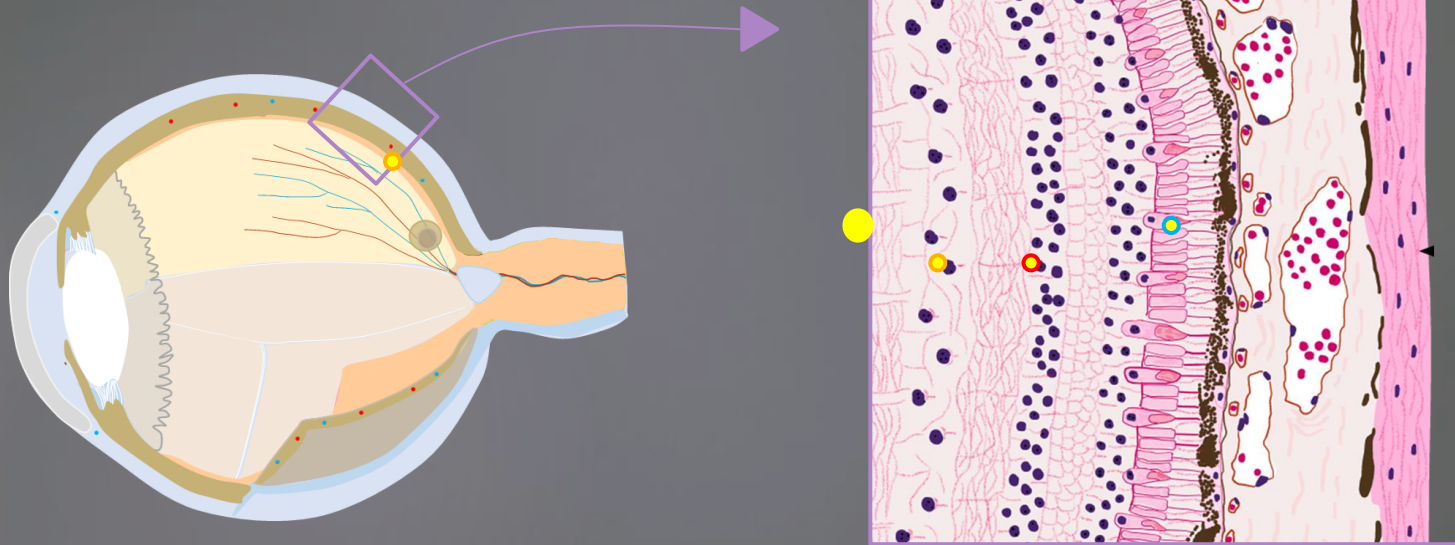
Cellule amacrine

Cellule

Ganglionnaire

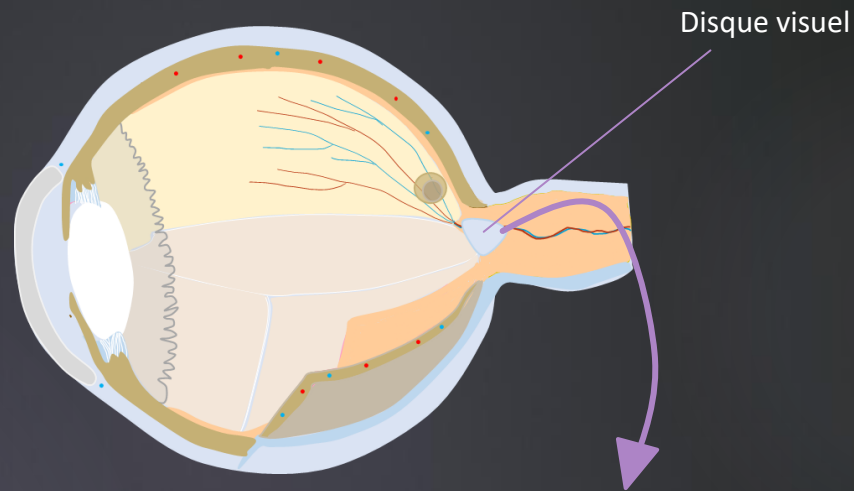
Fibres horizontales



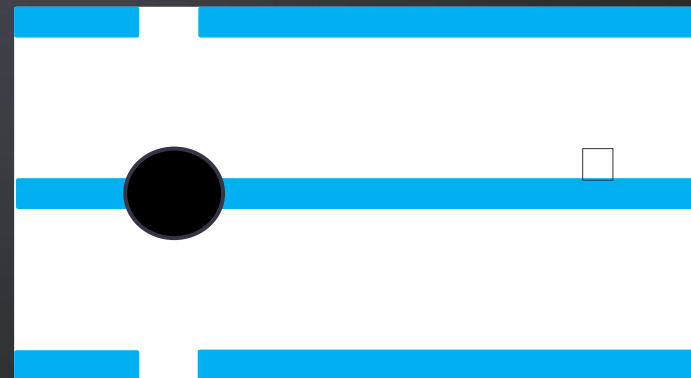


► Le disque du nerf optique

- ❑ Ce disque ou tâche aveugle est dépourvu de photorécepteurs
- ❑ Cette lacune est comblée par le « remplissage » visuel.
- ❑ C'est une fonction visuelle qui permet à notre cerveau de combler l'absence d'information visuelles.



Démonstration du remplissage visuel



► Les photorécepteurs

- ❑ 100 millions de photorécepteurs
- ❑ **Les bâtonnets** : vision nocturne et détectent les mvts.
- ❑ **Les cônes** : assurent la vision en pleine lumière et fournissent une vision précise.
- ❑ Il existe 3 types de cônes : les cônes sensibles aux couleurs rouges, aux couleurs vertes et aux couleurs bleus



Bâtonnet



Cônes

ANATOMIE DE L'ŒIL

□ Les structures internes de l'œil

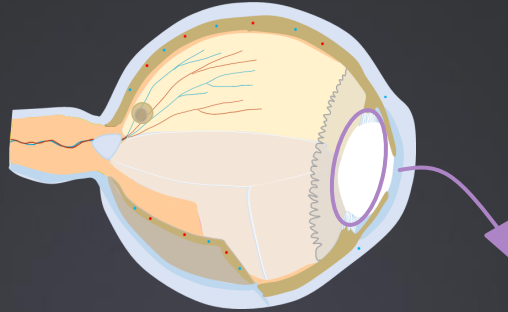
|,œ||

□ Les structures internes de

ANATOMIE DE L'ŒIL

► Le cristallin = lentille :

- Biconvexe
- Transparente
- Elastique

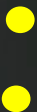
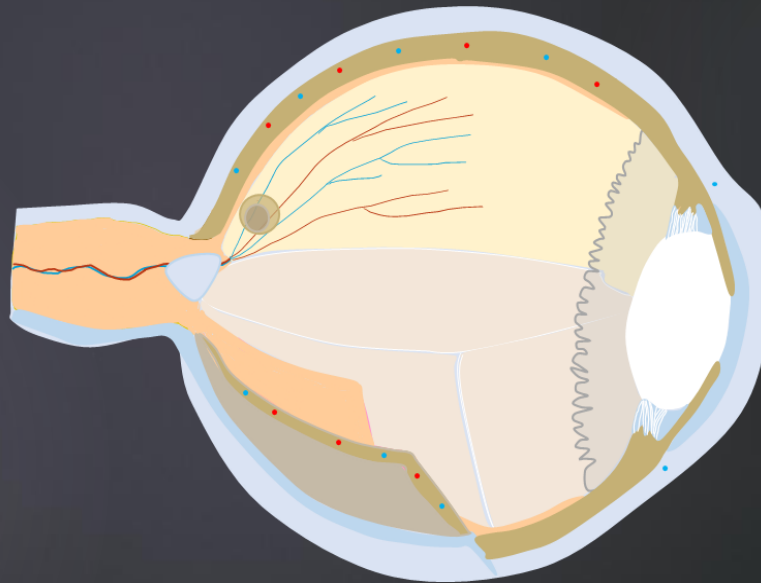


Face 1 convexe →



← Face 2 convexe

- ▶ Grâce à son élasticité le cristallin peut focaliser la lumière sur la rétine
- ▶ Ce processus de changement de la forme du cristallin est appelé : accommodation
- ▶ Les muscles ciliaires régulent la pression exercée de part et d'autre du cristallin et permettent ainsi d'ajuster l'épaisseur du cristallin



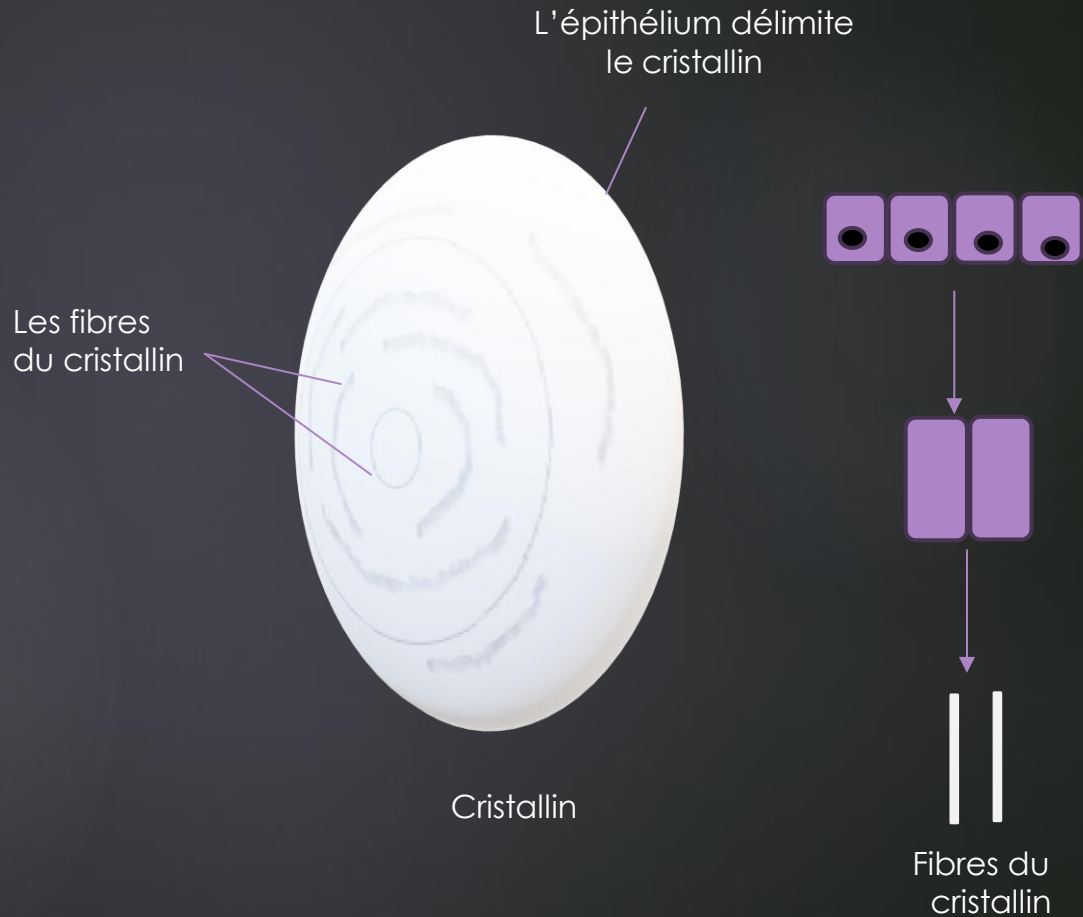
► Le cristallin comprend deux éléments :

- L'épithélium
- Les fibres du cristallin

► L'épithélium est formé d'une seule couche de cellule cuboïde => se divisent, s'allonge et se différencient => fibres du cristallin

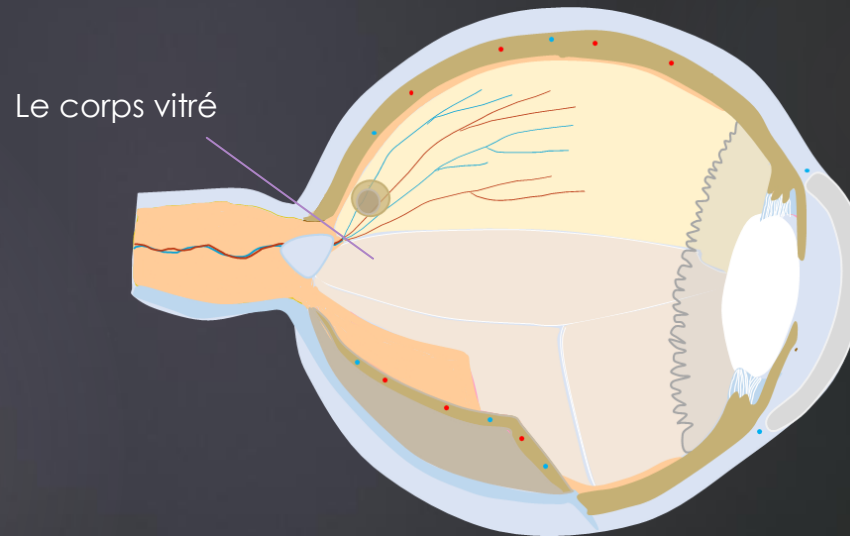
► Les fibres du cristallin sont superposées comme les couches d'un oignon

► Elles sont anucléées et renferme des cristallines



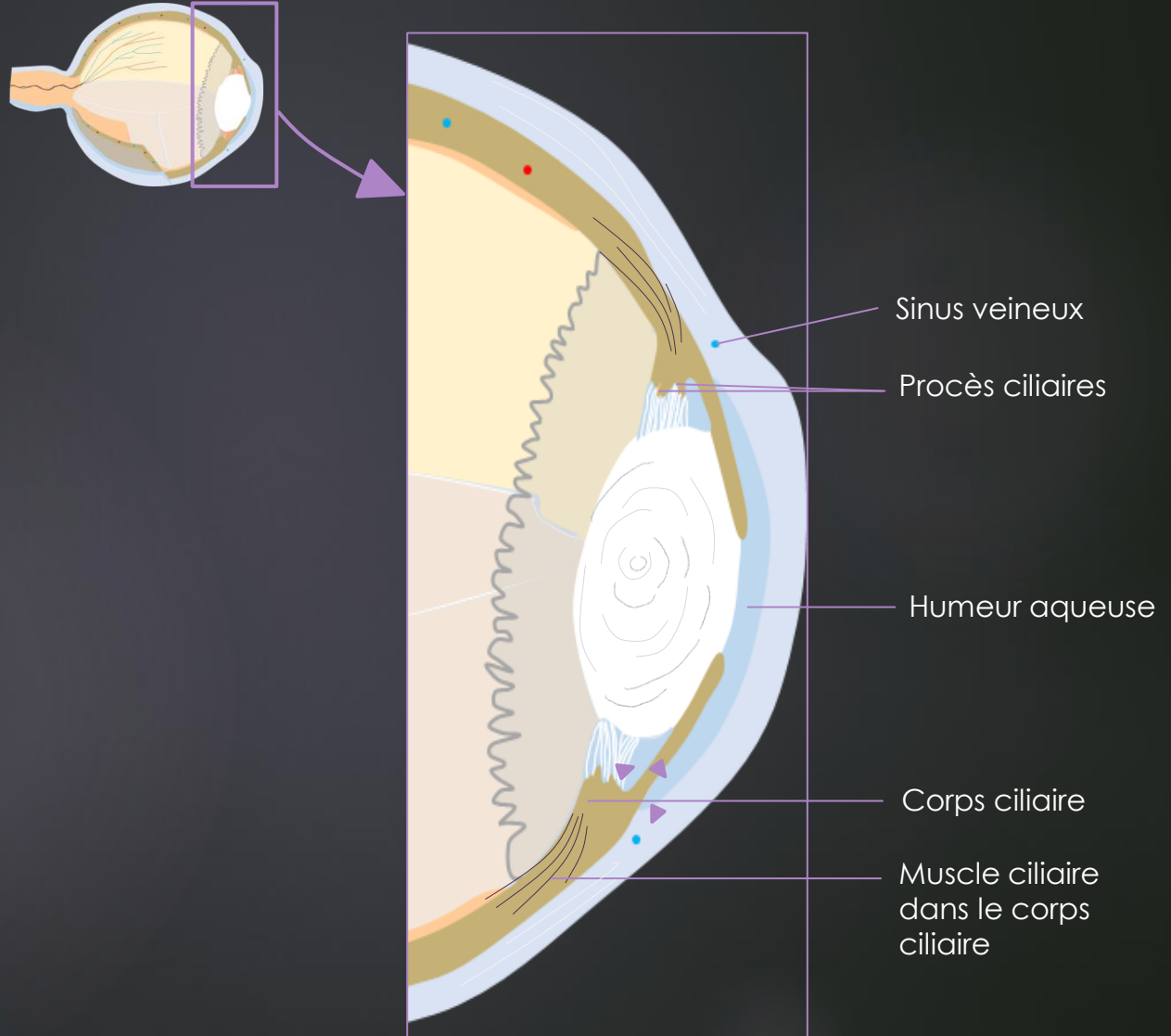
► Le corps vitré ou humeur vitrée :

- ❑ Occupe la majeure partie du segment postérieur
- ❑ Gel transparent, formé de fibrilles de collagènes prises dans un liquide visqueux
- ❑ Il transmet la lumière
- ❑ Il soutient le cristallin et presse la partie nerveuse de la rétine contre la rétine pigmentaire



► L'humeur aqueuse :

- ❑ Est produite par les procès ciliaires
- ❑ Elle pénètre dans la chambre postérieure, puis antérieure et s'évacue au niveau du sinus veineux
- ❑ Participe au maintien la pression intra-oculaire
- ❑ Apporte les nutriments à la cornée et au cristallin



PHYSIOLOGIE DE LA VISION

VISION
PHYSIOLOGIE DE LA

Lumière et optique

Lumière et optique

► Définition d'une onde :

Une onde correspond à une propagation d'une perturbation

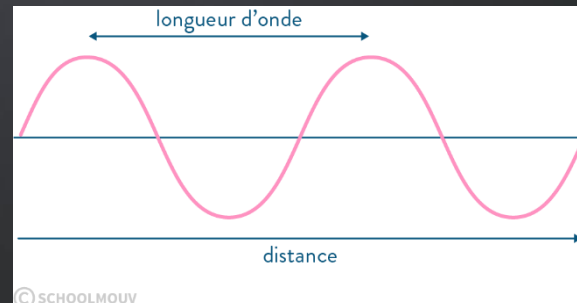
► Définition d'une longueur d'onde :

Distance parcourue par une onde au cours d'un cycle d'une oscillation

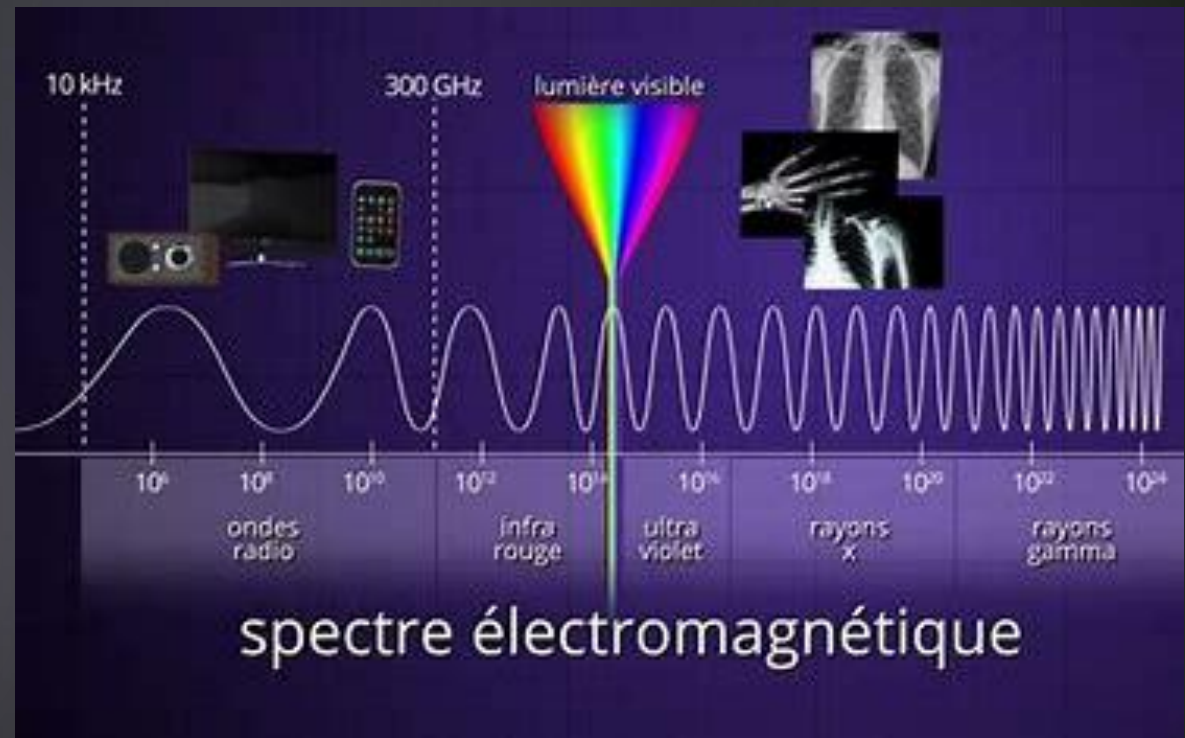
Ou distance séparant deux maxima



Distance séparant 2 Maxima



- Le rayonnement électromagnétique :
Correspond à une énergie capable de se propager dans l'espace sous forme d'une onde à la vitesse proche de la lumière.
- Le rayonnement électromagnétique comprend toutes les longueurs d'ondes de l'énergie.
- Les longueurs d'onde auxquelles les yeux réagissent sont : spectre de la lumière visible
- Le spectre visible va du rouge au violet



La réflexion et l'absorption

l'absorption
la réflexion et

- ▶ Les objets sont colorés car ils absorbent certaines longueurs d'ondes et en réfléchissent d'autres.
- ▶ Les objets blancs réfléchissent toutes les longueurs d'ondes de la lumière.
- ▶ Les objets noirs les absorbent toutes
- ▶ Une pomme verte réfléchit principalement la lumière verte, c'est pourquoi elle apparaît verte lorsqu'on l'observe



► La lumière se propage en ligne droite et tout objet opaque lui fait obstacle

► La lumière peut rebondir sur une surface : c'est la **réflexion**.

► La majeure partie de la lumière qui arrive à nos yeux a été réfléchi par les objets qui nous entourent.

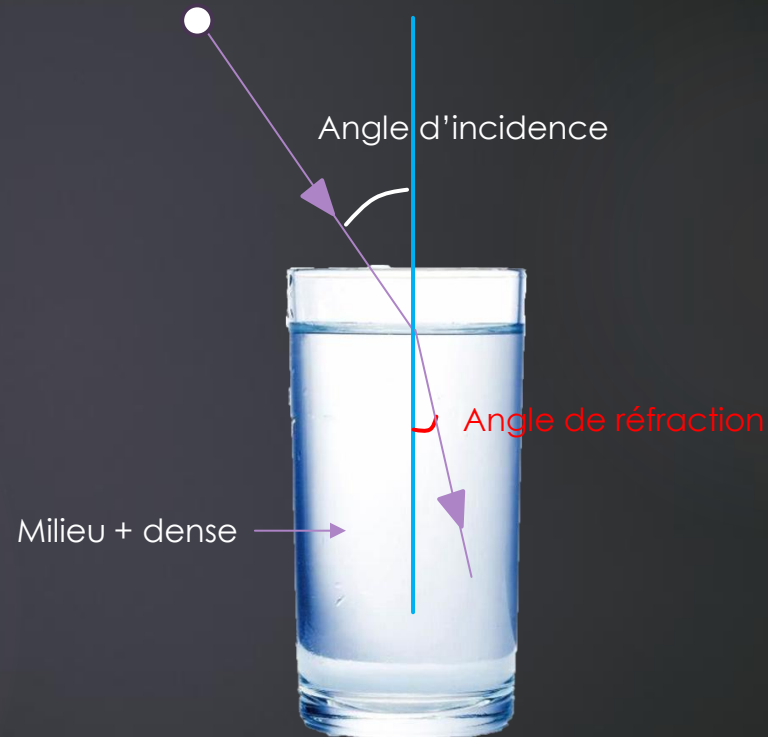


La réfraction et lentille

La réfraction et lentille

► La réfraction

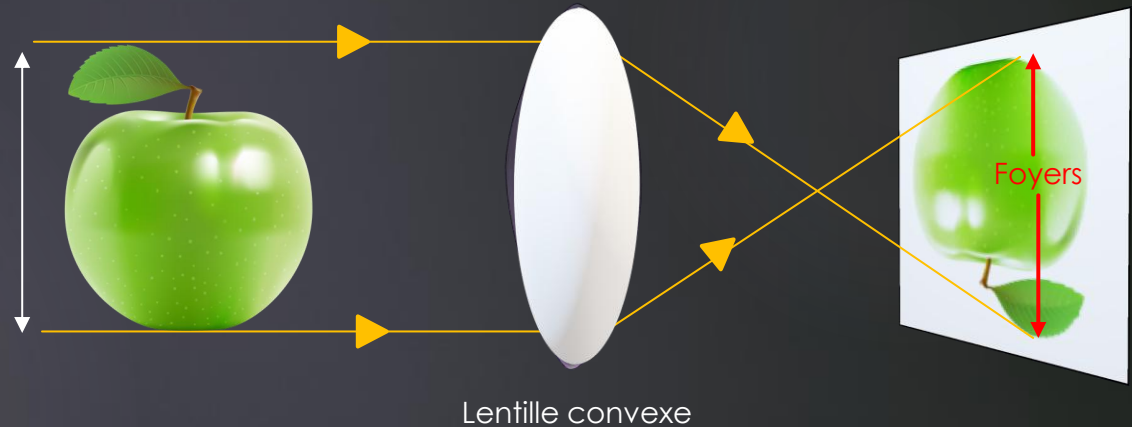
- La lumière se propage à une vitesse constante dans un milieu uniforme.
- Lorsque la densité du milieu change, la vitesse est augmentée (milieu - dense) ou réduite (milieu + dense)
- La réfraction est responsable de la déviation des rayons lumineux à travers une lentille ou un prisme



Au contact de l'eau la lumière dévie vers la perpendiculaire

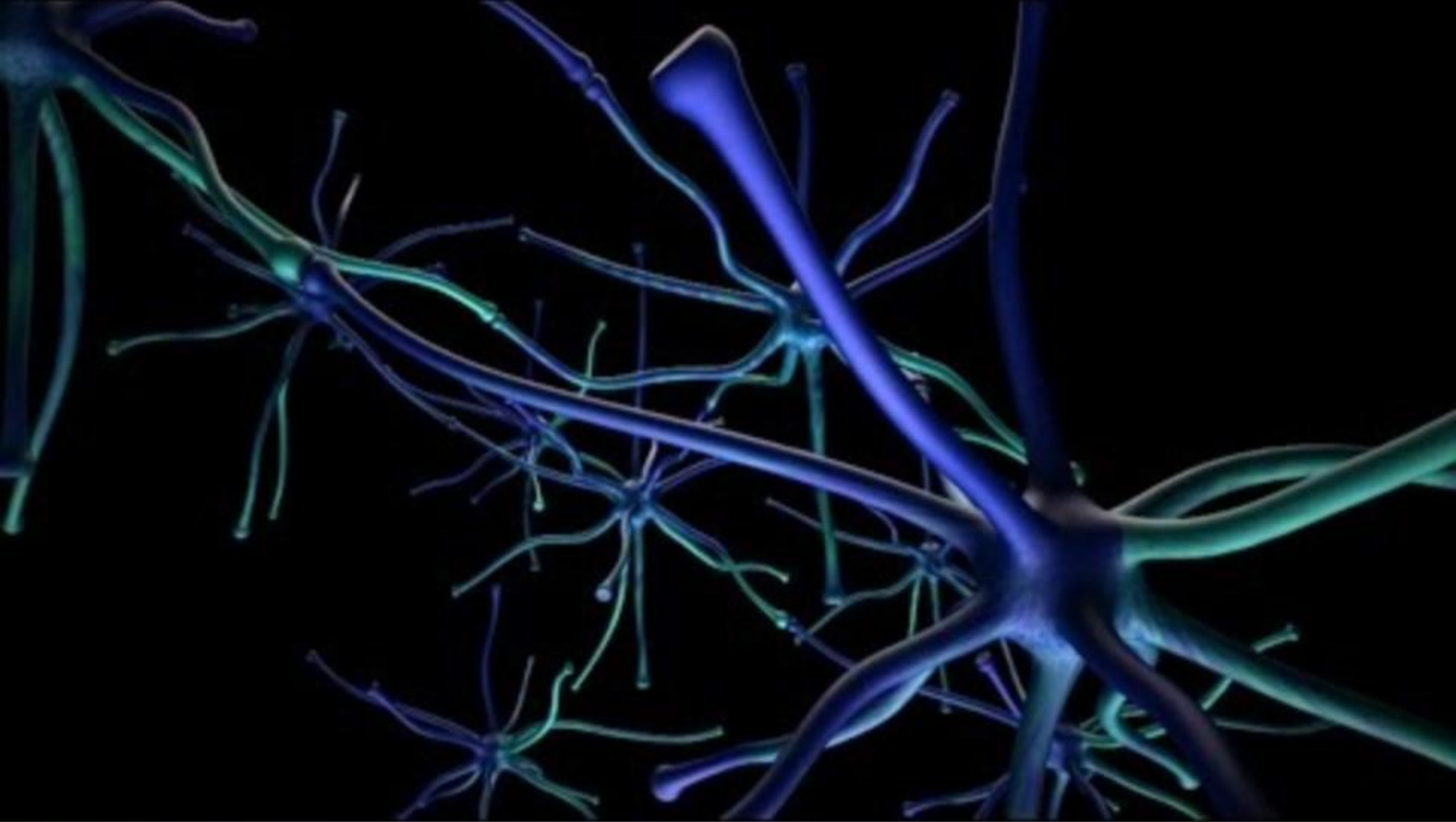
► Une lentille

- Matériaux transparent dont au moins une des surfaces est courbe et qui réfracte la lumière.
- Une lentille convexe est plus épaisse au centre qu'en périphérie
- La lumière converge en un point appelé foyer
- L'image formée par une lentille est inversée de haut en bas et de gauche à droite



L'œil et la vision

L'œil et la vision



Réalisation d'un schéma collectif de la rétine et du cheminement de la lumière puis des influx nerveux des photorécepteurs vers le nerf optique ?

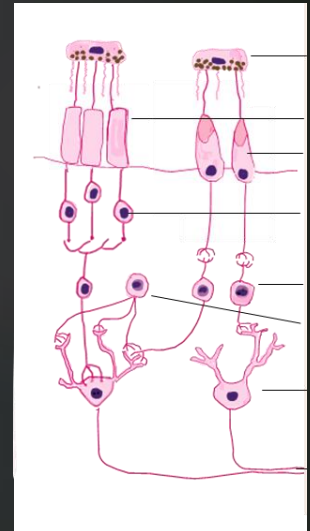
⇒ Formation de 4 ou 5 groupes de travail

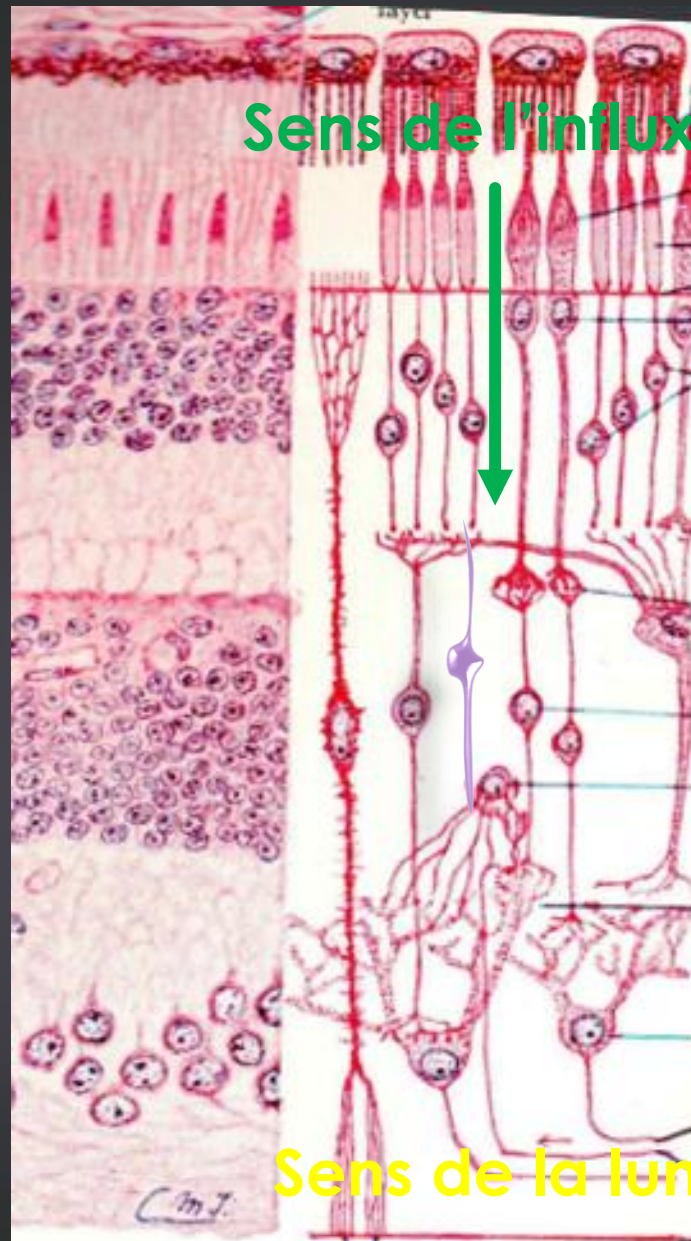
⇒ Chaque groupe devra concevoir en 3D un type cellulaire

- les cellules en cônes et bâtonnets
- les cellules bipolaires
- les cellules ganglionnaires
- les cellules horizontales, amacrine
- les cellules de Müller

⇒ Assemblage des cellules

⇒ Réalisation du cheminement de la lumière puis des influx nerveux





Sens de l'influx nerveux

Sens de la lumière