

LE SYSTEME VISUEL

LE SYSTEME VISUEL

- ▶ 1 – Convergence pour la vision éloignée
 - ❑ Introduction
 - ❑ La convergence pour la vision éloignée
 - ❑ La convergence pour la vision rapprochée
 - ❑ Le pouvoir de réfraction de l'œil

- ▶ 2 – Déséquilibres homéostatiques de la réfraction
 - ❑ La myopie
 - ❑ L'hypermétropie
 - ❑ Astigmatisme
 - ❑ Presbytie

LA CONVERGENCE DE LA LUMIERE SUR LA RETINE

RETINE
DE LA LUMIERE SUR LA
LA CONVERGENCE

INTRODUCTION

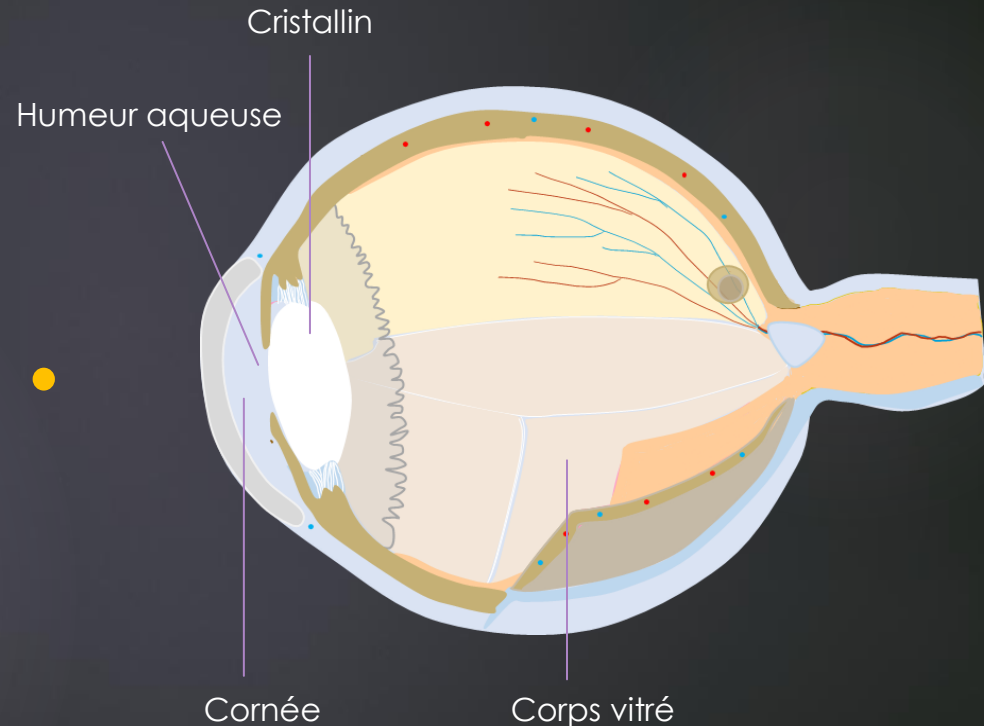
INTRODUCTION

► En passant de l'air à l'œil, la lumière Traverse : (1) la cornée, (2) l'humeur aqueuse, (3) le cristallin, (4) le corps vitré et la couche nerveuse de la rétine

► La cornée est responsable de la majeure partie de la réfraction (les deux tiers du pouvoir de réfraction)

► Le cristallin est très élastique et peut donc adapter la réfraction

► l'humeur aqueuse et le corps vitré ont un pouvoir de réfraction faible



Convergence de la lumière sur la rétine

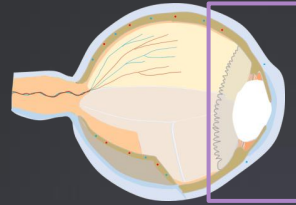
6

► L'appareil de réfraction :

- ✓ La cornée
- ✓ L'humeur aqueuse
- ✓ Le cristallin
- ✓ L'humeur vitrée

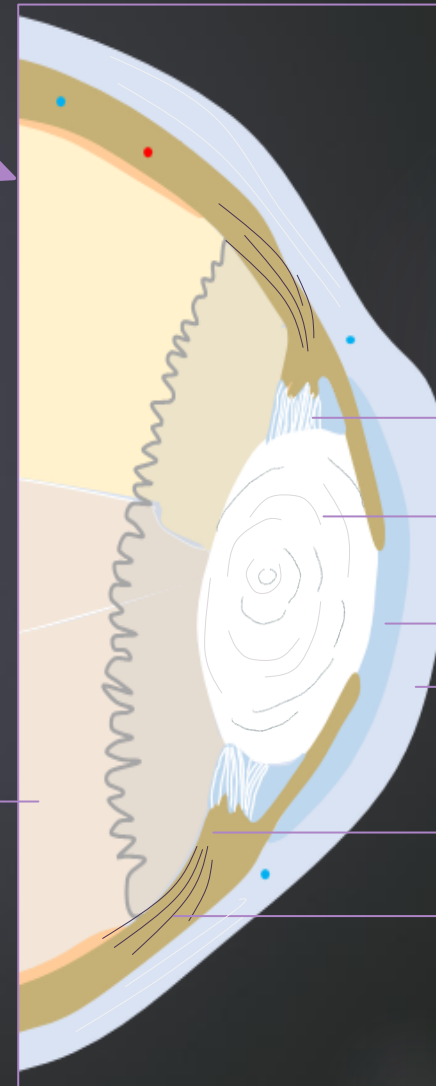
► L'appareil de réfraction statique :

- ✓ la cornée
- ✓ l'humeur aqueuse
- ✓ le corps vitré



⇒ Appareil de réfraction statique

Corps vitré



Ligament suspenseur
du cristallin

Cristallin composé
de fibres cristallines

Humeur aqueuse

Cornée

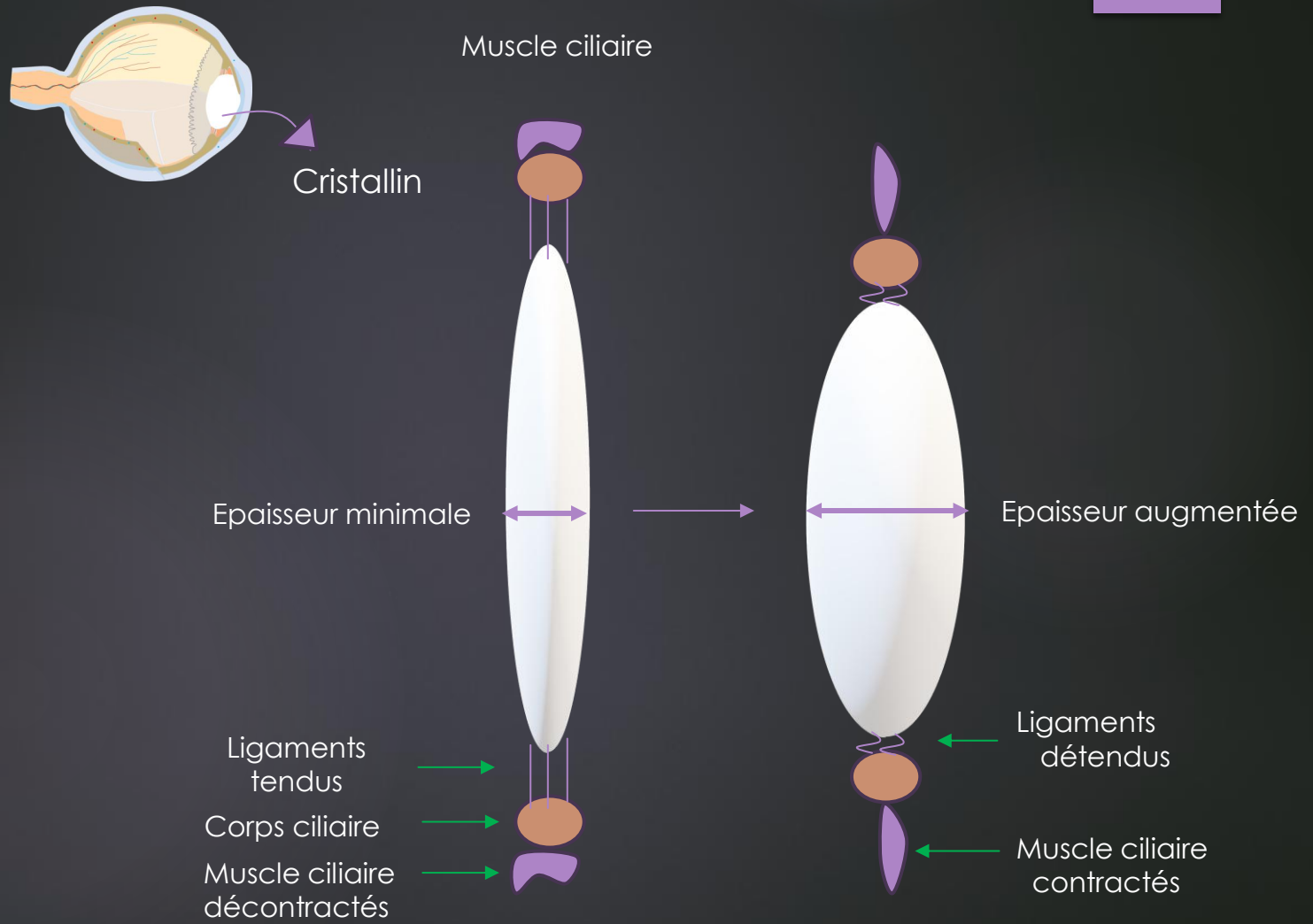
Corps ciliaire

Muscle ciliaire
dans le corps
ciliaire

Convergence de la lumière sur la rétine

7

► Mécanisme de l'accommodation



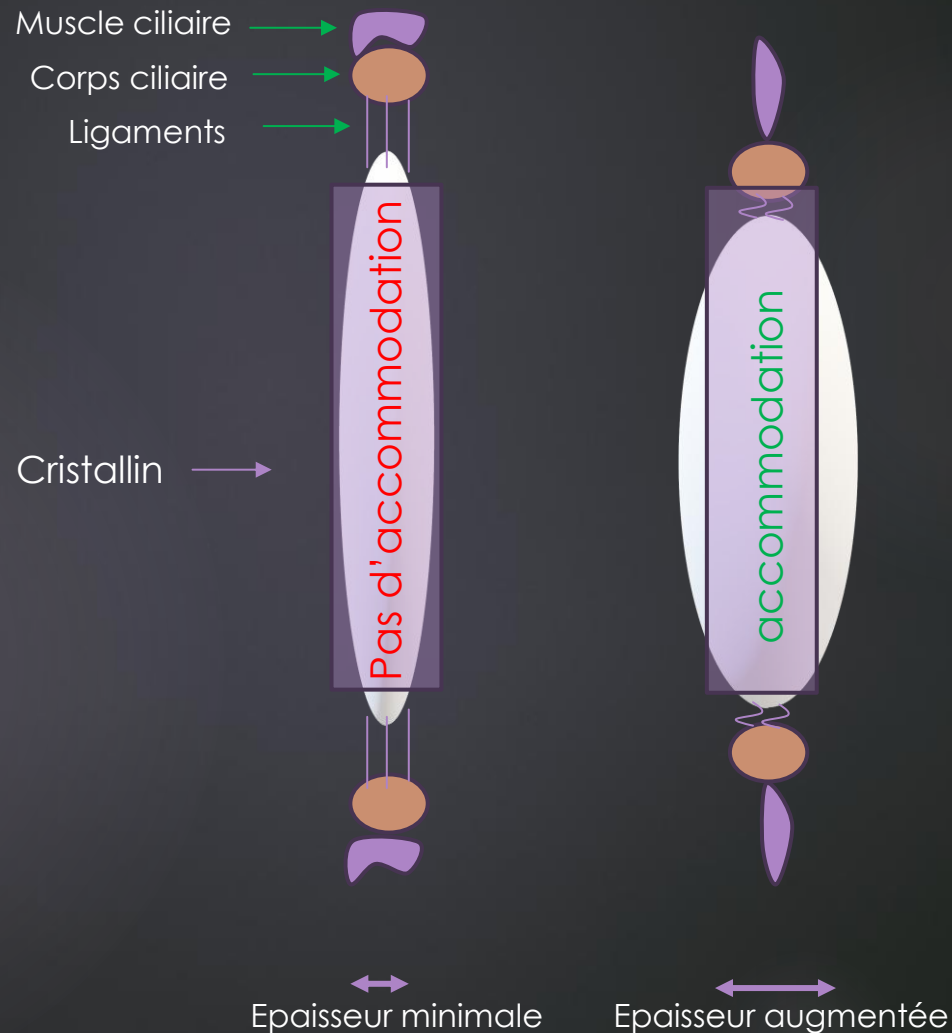
► Mécanisme de l'accommodation

Les muscles ciliaires se contracte et tirent le corps ciliaire vers la pupille

⇒ Relâchement de la tension du ligament

⇒ Le cristallin se bombe

⇒ L'image peut converger sur la rétine



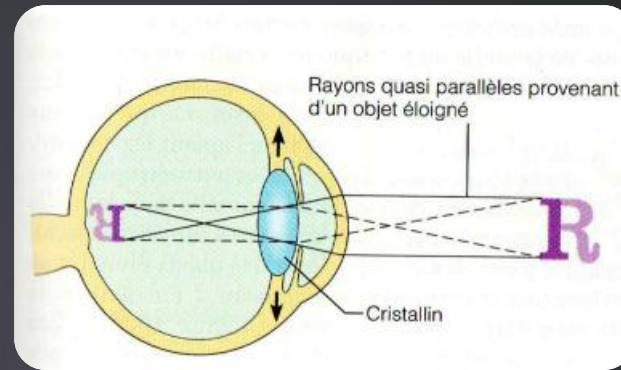
► La lumière issue d'un objet éloignée (+ de 6 m) atteint l'œil sous forme de rayons quasi parallèles

=> pas d'adaptation

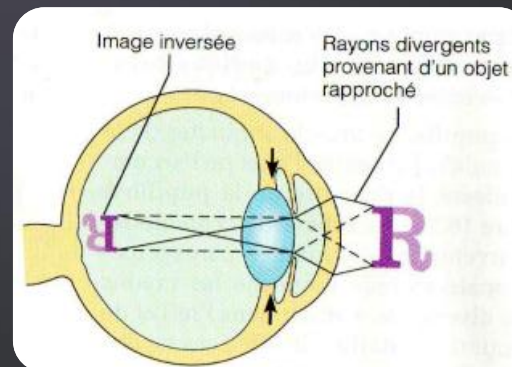
► La lumière issue d'un objet rapprochée (- de 6 m) tend à diverger

=> accroissement de la convexité du cristallin = **accommodation**

=> Focalisation correcte des rayons



Aplatissement du cristallin pour la vision éloignée



Bombement du cristallin pour la vision rapprochée

La convergence pour la vision éloignée

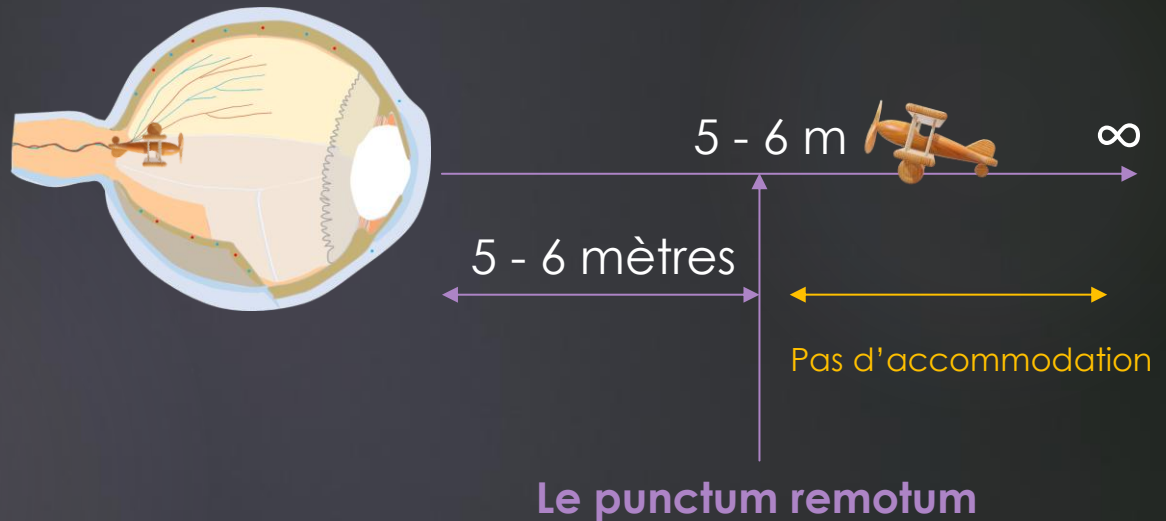
la vision éloignée
la convergence bonne

► Les yeux humains sont mieux adaptés à la vision éloignée qu'à la vision rapprochées

► **Le punctum remotum** : point au-delà duquel la vision d'un objet ne nécessite aucun changement du cristallin

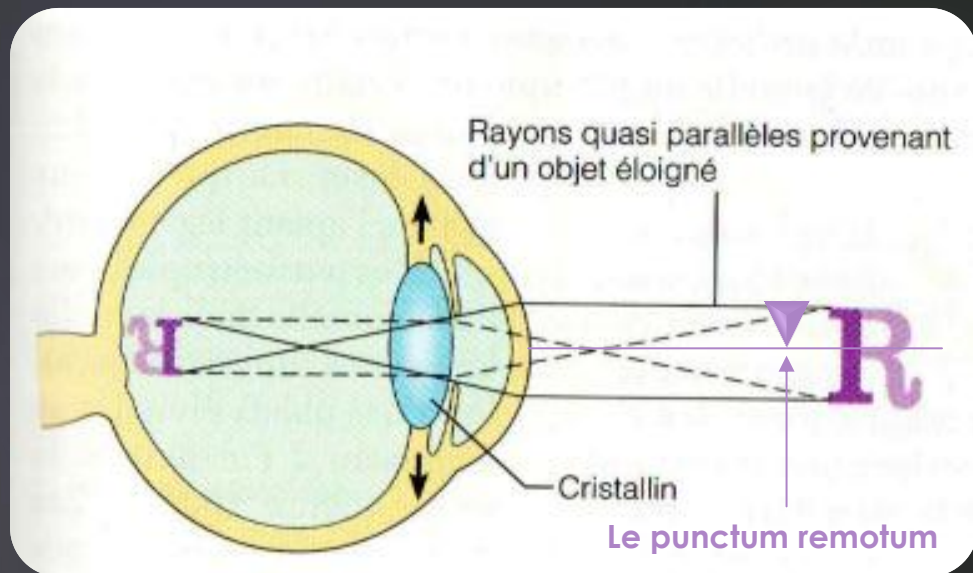
=> Pas d'accommodation

► Pour l'œil normal (em-métrope) le punctum remotum est situé entre 5 et 6 mètres



► La lumière provenant d'un objet situé au punctum remotum ou plus loin atteint l'œil sous forme de rayons quasi parallèles

► La lumière est focalisée sur la rétine grâce à l'appareil de réfraction



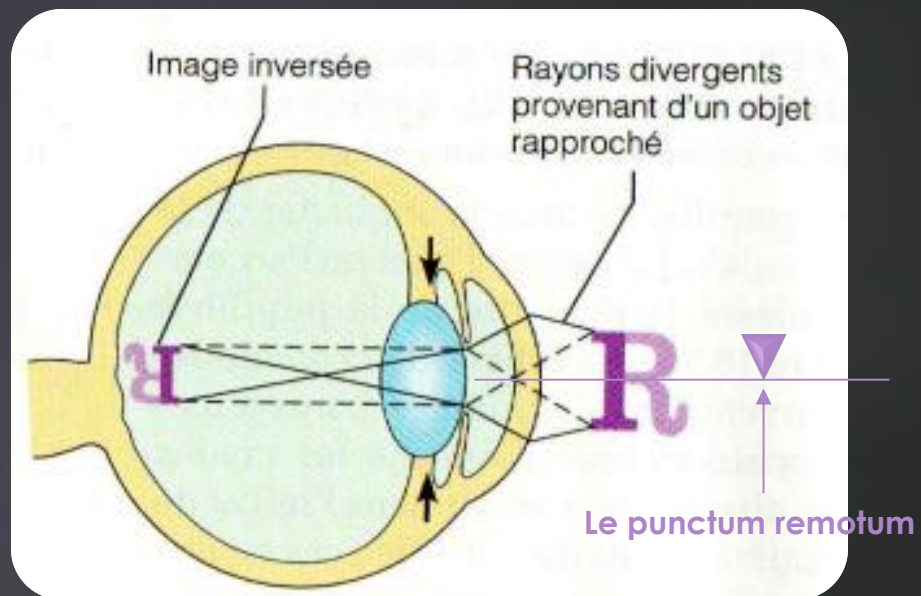
La convergence pour la vision rapprochée

la vision rapprochée
la convergence binoculaire

► La lumière issue d'un objet située à - de 6 m tend à diverger à mesure qu'elle se rapproche de l'œil

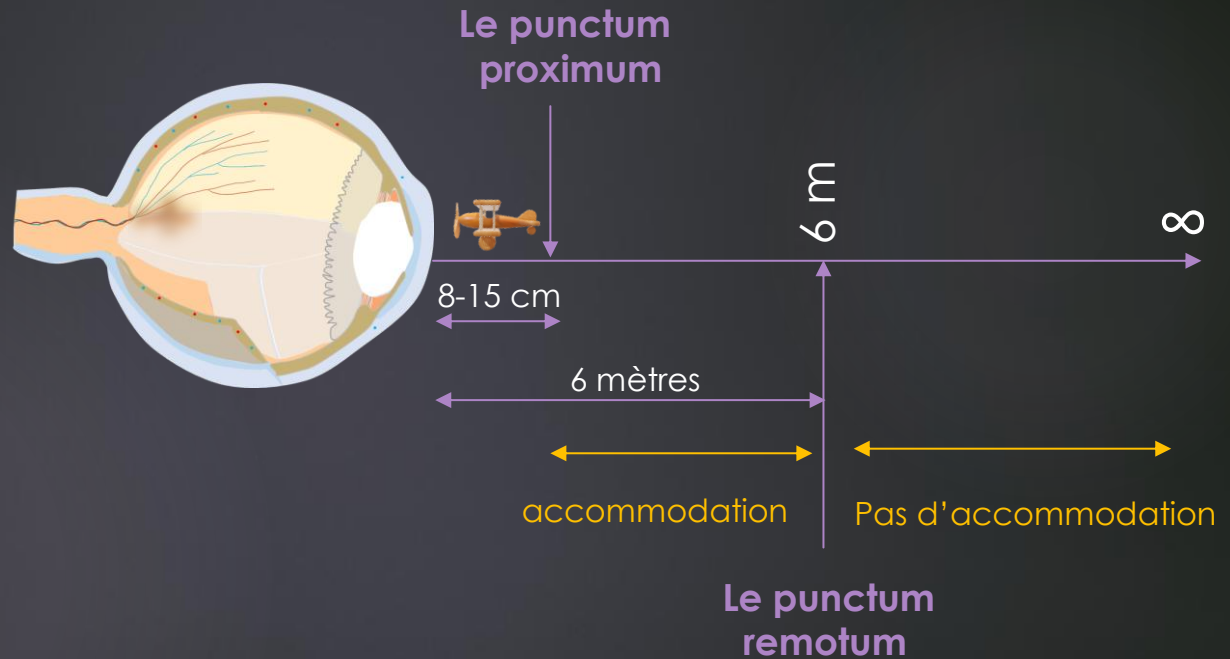
► L'œil procède à trois adaptations actives :

- ❑ L'accommodation
- ❑ Contraction de la pupille
- ❑ La convergence des bulbes de l'œil



❑ L'accommodation et punctum proximum

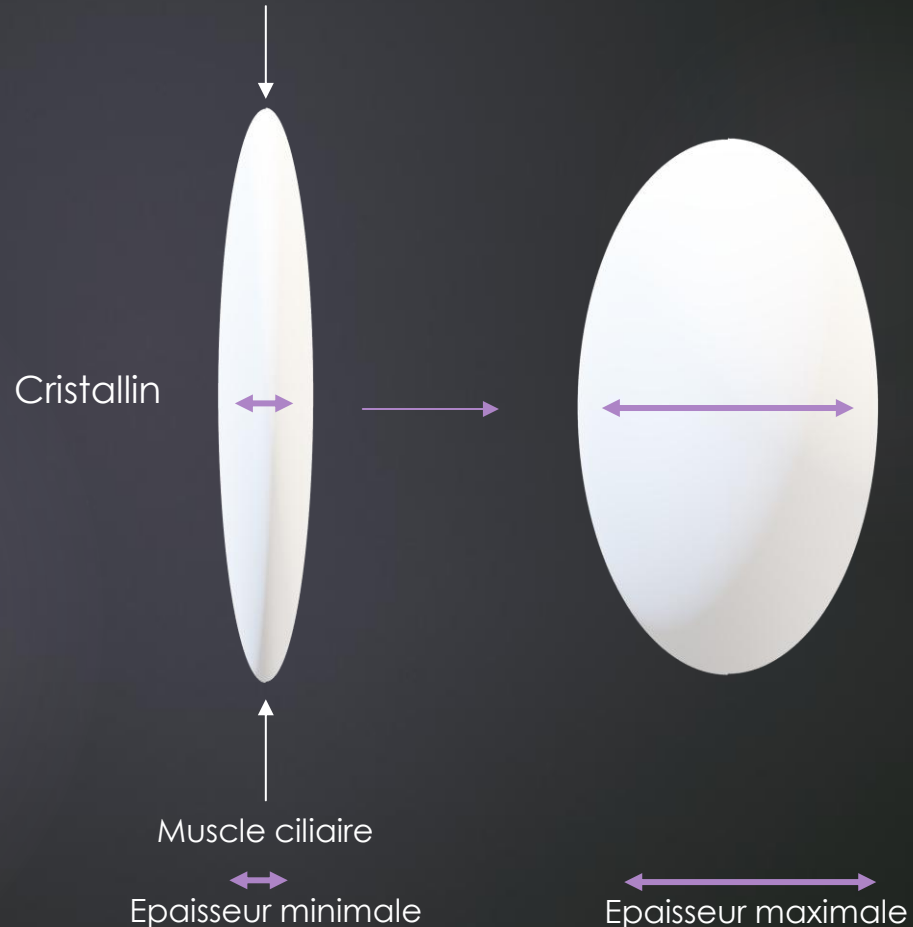
- ❖ Le point le plus rapproché de l'espace visible par l'œil est appelé punctum proximum
- ❖ En de ça l'image apparaît floue



❑ L'accommodation et punctum proximum

❖ C'est au punctum proximum que le cristallin atteint son renflement maximum

=> Pour assurer la convergence de la lumière sur la rétine, en de ça l'image apparaît floue.



❑ L'accommodation et punctum proximum

- ❖ Le punctum proximum est plus proche chez l'enfant
- ❖ Il recule avec le temps
- ❖ C'est pourquoi les personnes âgées lisent leur journal à bout de bras
- ❖ Cette augmentation de distance du proximum est due à la perte d'élasticité du cristallin avec l'âge.



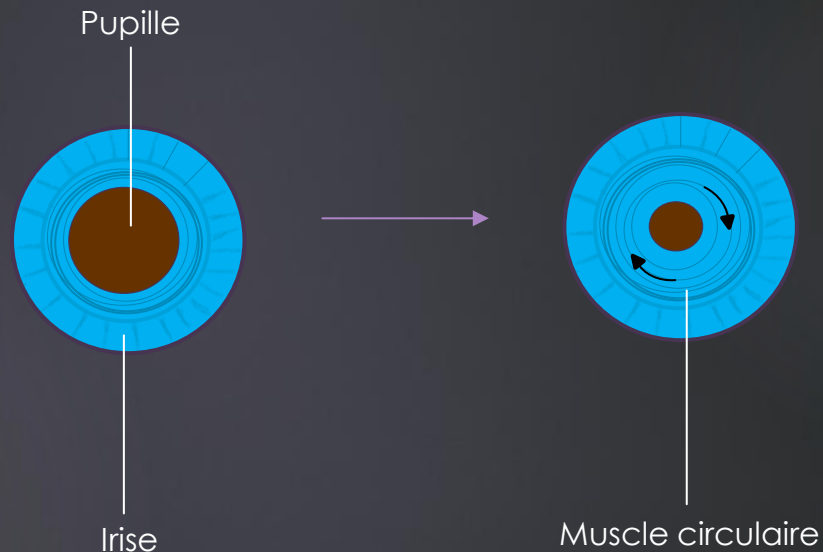
□ Contraction de la pupille

La contraction du muscle circulaire (muscle sphincter de la pupille) réduit le diamètre de la pupille

⇒ Accentuation de l'effet d'accommodation

⇒ Reflex d'accommodation

► Ce reflex empêche les rayons les + divergents de pénétrer dans l'œil et de perturber la vision



□ Convergence des bulbes de l'œil

La synchronisation des mvts des bulbes de l'œil permet de fixer notre regard sur un objet

=> Permet la focalisation des images sur la fossette centrale de chaque œil

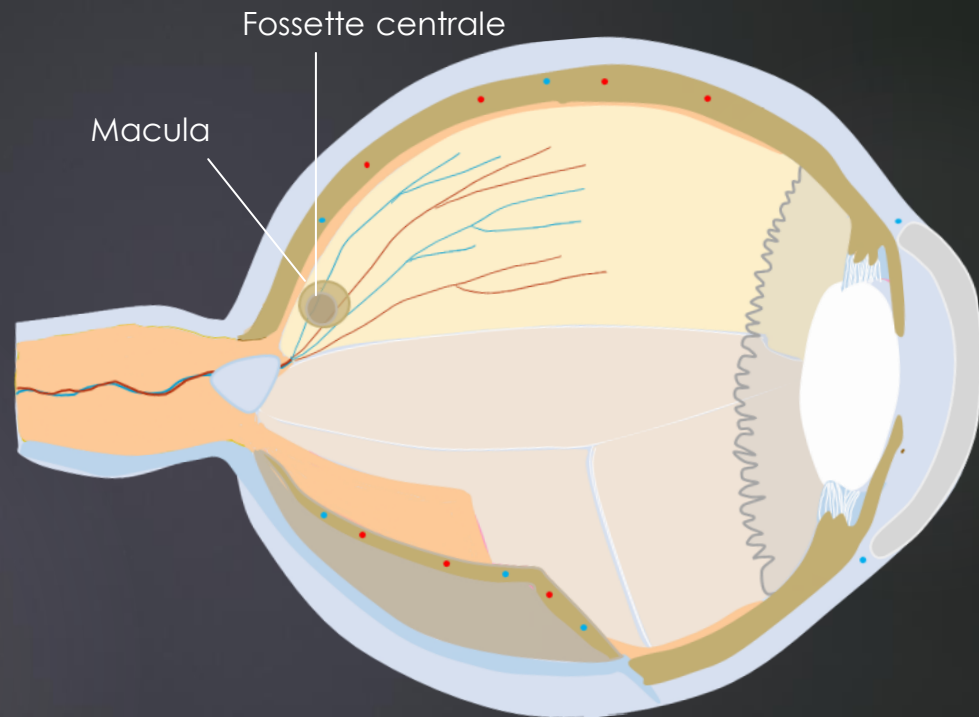
► Objets éloignés

=> Nos yeux sont parallèles

► Objets proches

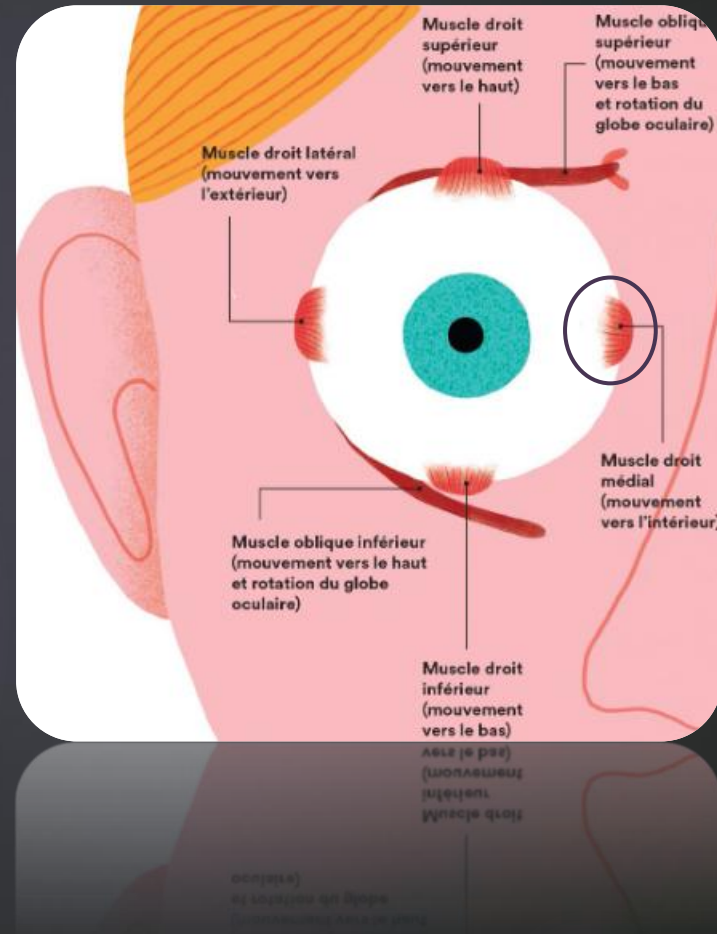
=> Nos yeux convergent

► La convergence = rotation médiane des bulbes de l'œil vers l'objet considéré



□ Convergence des bulbes de l'œil

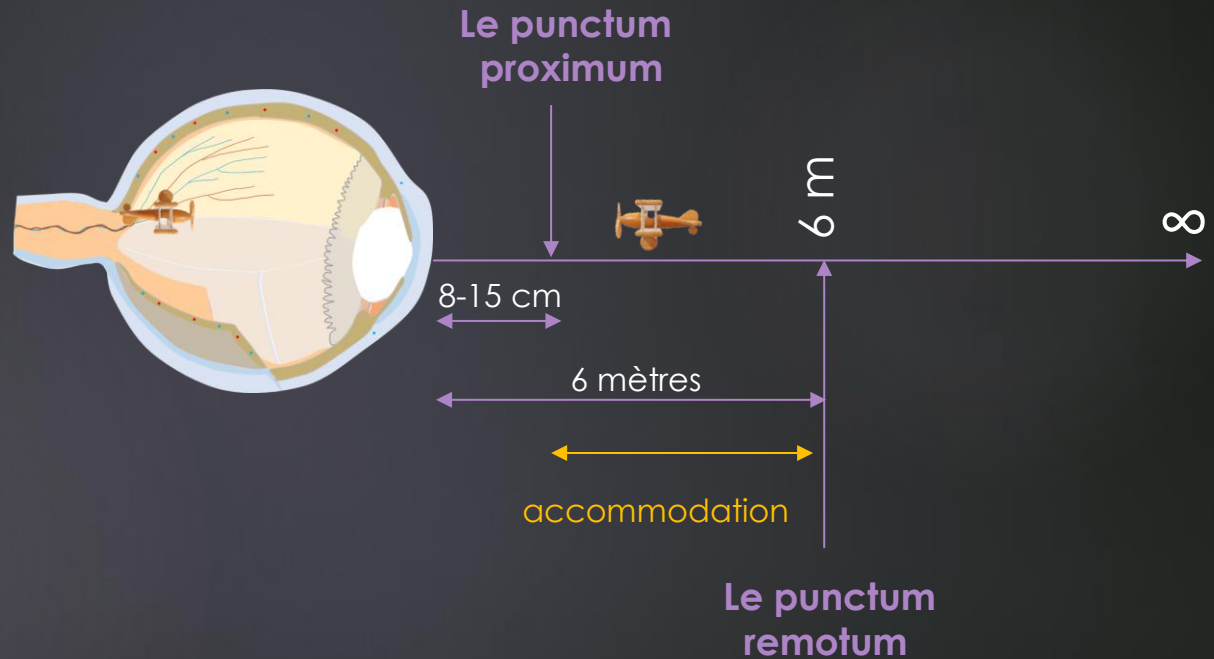
Lors de la convergence les muscles droits médiaux permettent aux bulbes de l'œil de s'orienter vers l'objet considéré



► L'adaptation de l'œil par :

- ❑ l'accommodation,
- ❑ la contraction de la pupille
- ❑ la convergence des bulbes de l'œil

permet ainsi aux objets rapprochés d'être visualisé correctement



❑ Application

- ⇒ Tâche à moins de 15 cm
- ⇒ Les muscles de l'œil sont très sollicités
- ⇒ Fatigue oculaire
- ⇒ Regarder au loin pour décontracter les muscles



LE POUVOIR DE REFRACTION DE L'OEIL

L'OEIL
REFRACTION DE
LE POUVOIR DE

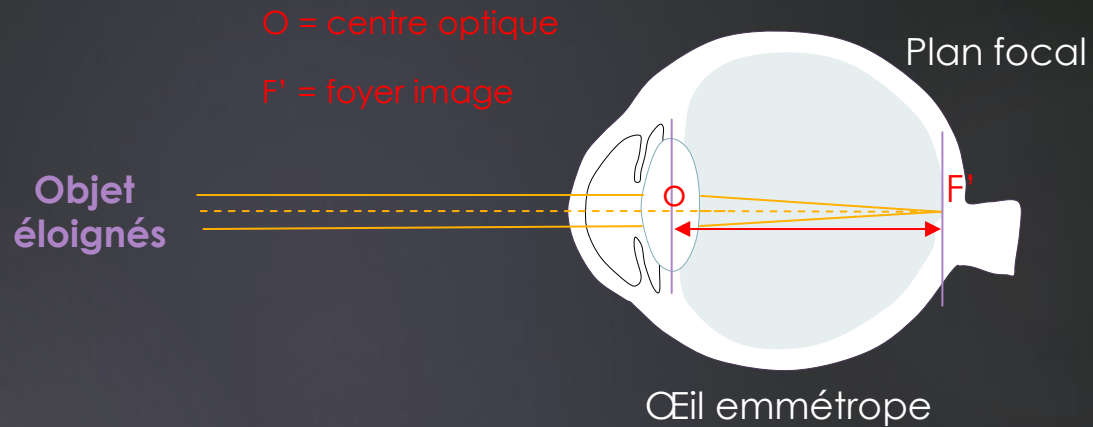
- ▶ le pouvoir de réfraction de l'œil se mesure en dioptries (D)

- ▶ Il est égal à l'inverse de la distance focale

- ▶ Les opticiens et les ophtalmologues utilisent le terme de vergence

- ▶ La vergence est égale à l'inverse de la distance focale

- ▶ Elle est négative pour les lentilles concaves (divergentes)



$$OF' = \text{distance focale} = 1,7 \text{ cm} = 0,017 \text{ M}$$

$$\text{Pouvoir de réfraction} = 1 / \text{distance focale} = 1 / 0,017 = 58,8 \text{ D}$$

* La réfraction sur la cornée n'est pas représentée

► Pour les objets rapprochés, les rayons lumineux arrivant sur l'œil ne sont plus parallèles.

⇒ l'image se forme en arrière de la rétine en l'absence d'accommodation

⇒ Pour que l'image se forme sur la rétine l'œil doit accommoder pour dévier les rayons lumineux plus rapidement

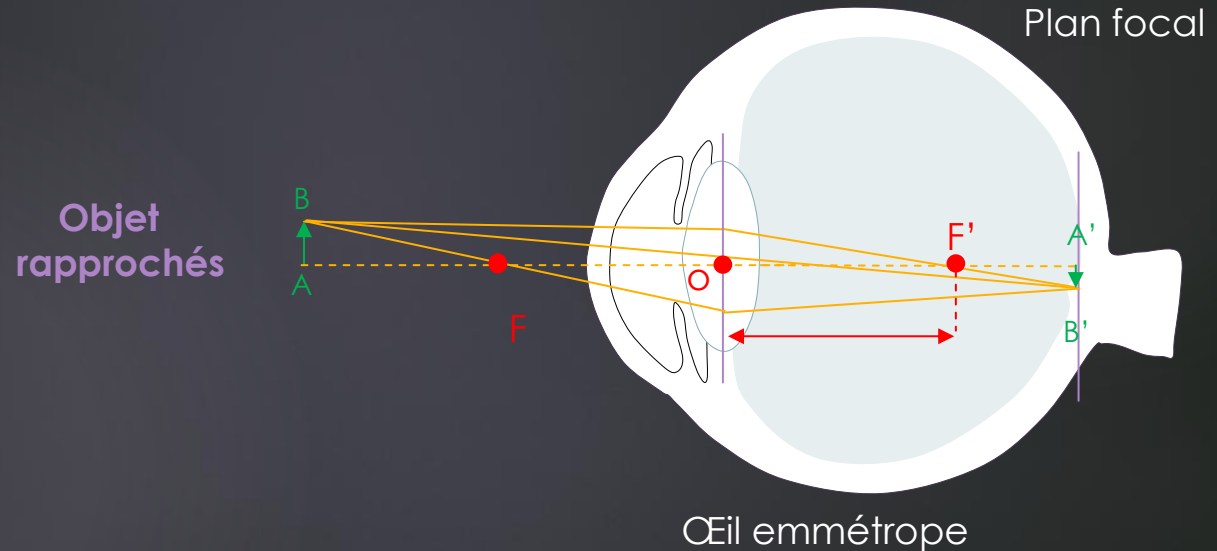
⇒ La distance focale (OF') est donc réduite

⇒ La réfraction est aug.

O = centre optique

F' = foyer image

F = foyer objet



* La réfraction sur la cornée n'est pas représentée

DESEQUILIBRES HOMEOSTATIQUES DE LA REFRACTION

LA REFRACTION
HOMEOSTATIQUES DE
DESEQUILIBRES

Introduction

27

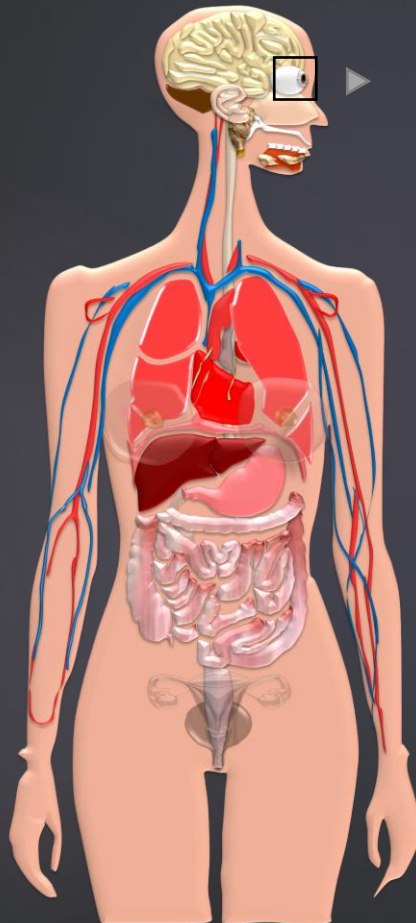
► L'absence de netteté dans la vision de l'œil (amétropie) correspond à un œil amétrope

► Les différents types d'amétropie :

- ▣ Myopie
- ▣ Hypermétropie
- ▣ Astigmatisme

► Ces différentes pathologies de l'œil sont présents en général dès la naissance

► La presbytie n'est pas une amétropie. Elle apparaît au cours du vieillissement



Myopie

L'hypermétropie

Astigmatisme

Pb de
Réfraction
de l'œil

Presbytie

Pb d'acco-
mmmodation

LA MYOPIE

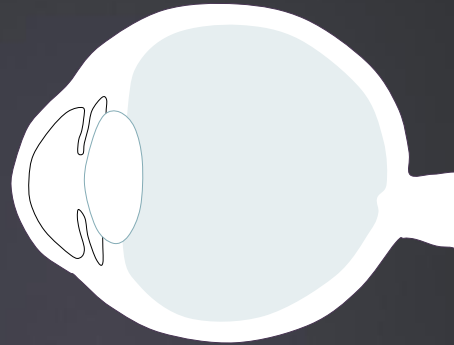
LA MYOPIE

La myopie

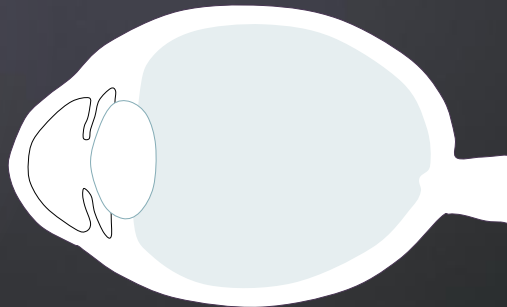
29

► La myopie est due en générale à une allongement du bulbe de l'œil

► Les myopes voient nettement les objets rapprochés mais pas les objets éloignés



Œil emmétrype

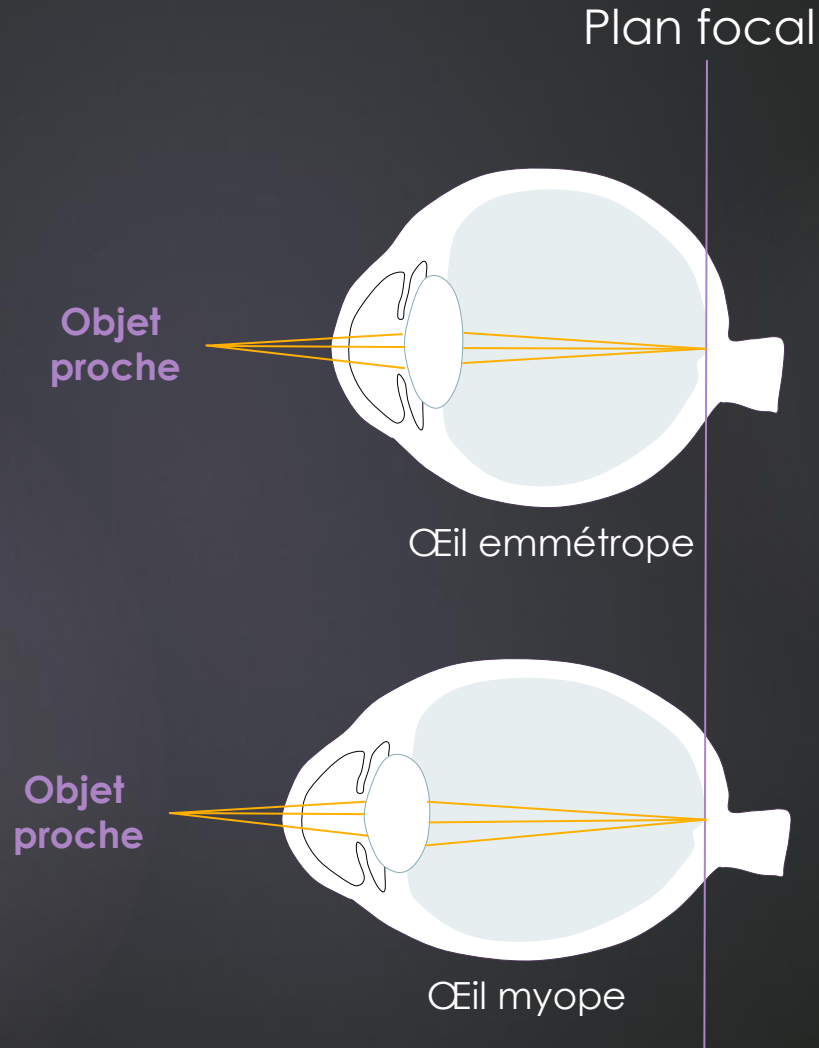


Œil myope

La myopie

30

► Pour les objets rapprochés : l'œil myope peut faire converger les rayons lumineux vers la rétine, sans nécessité d'accommodation ou avec une accommodation moindre



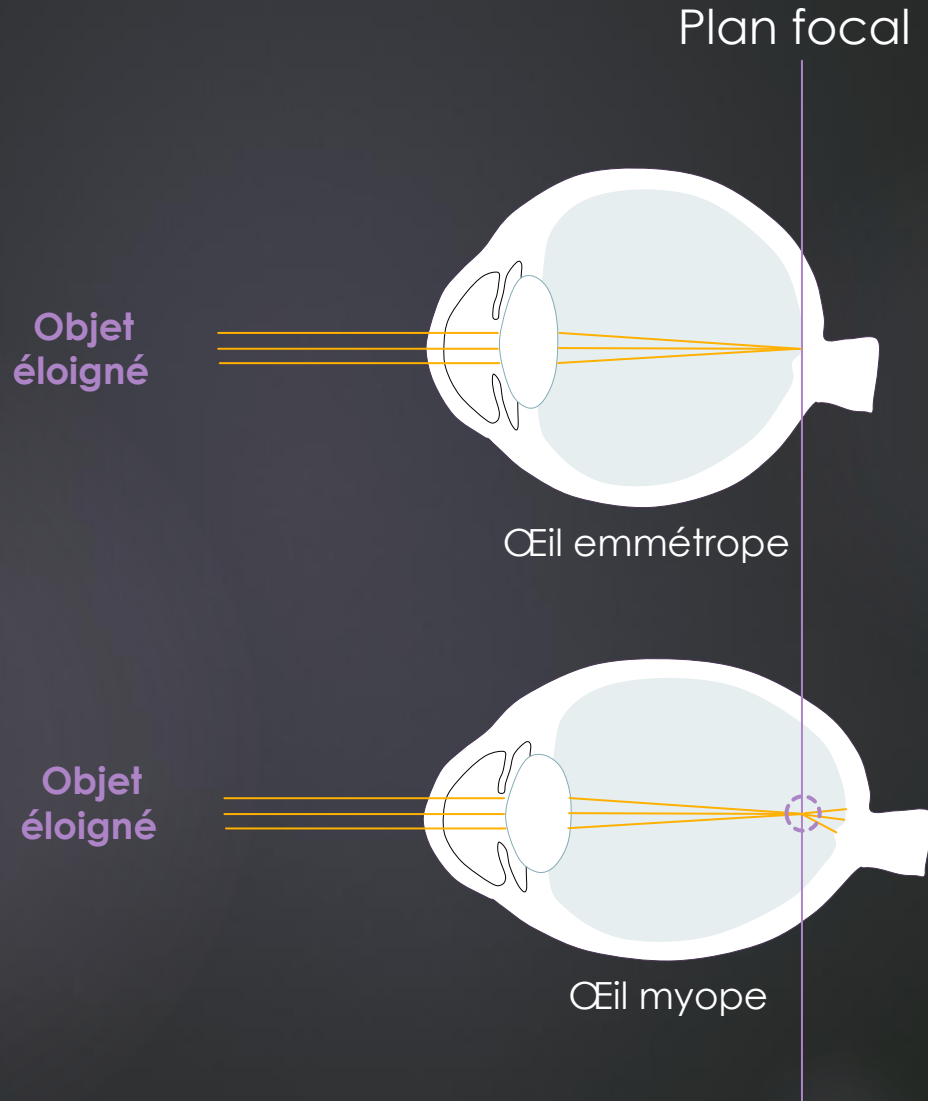
* La réfraction sur la cornée n'est pas représentée

La myopie

31

► Pour Les objets éloignés :

=> Les rayons parallèles se projettent en avant de la rétine car le globe oculaire est trop long



* La réfraction sur la cornée n'est pas représentée

La myopie

32

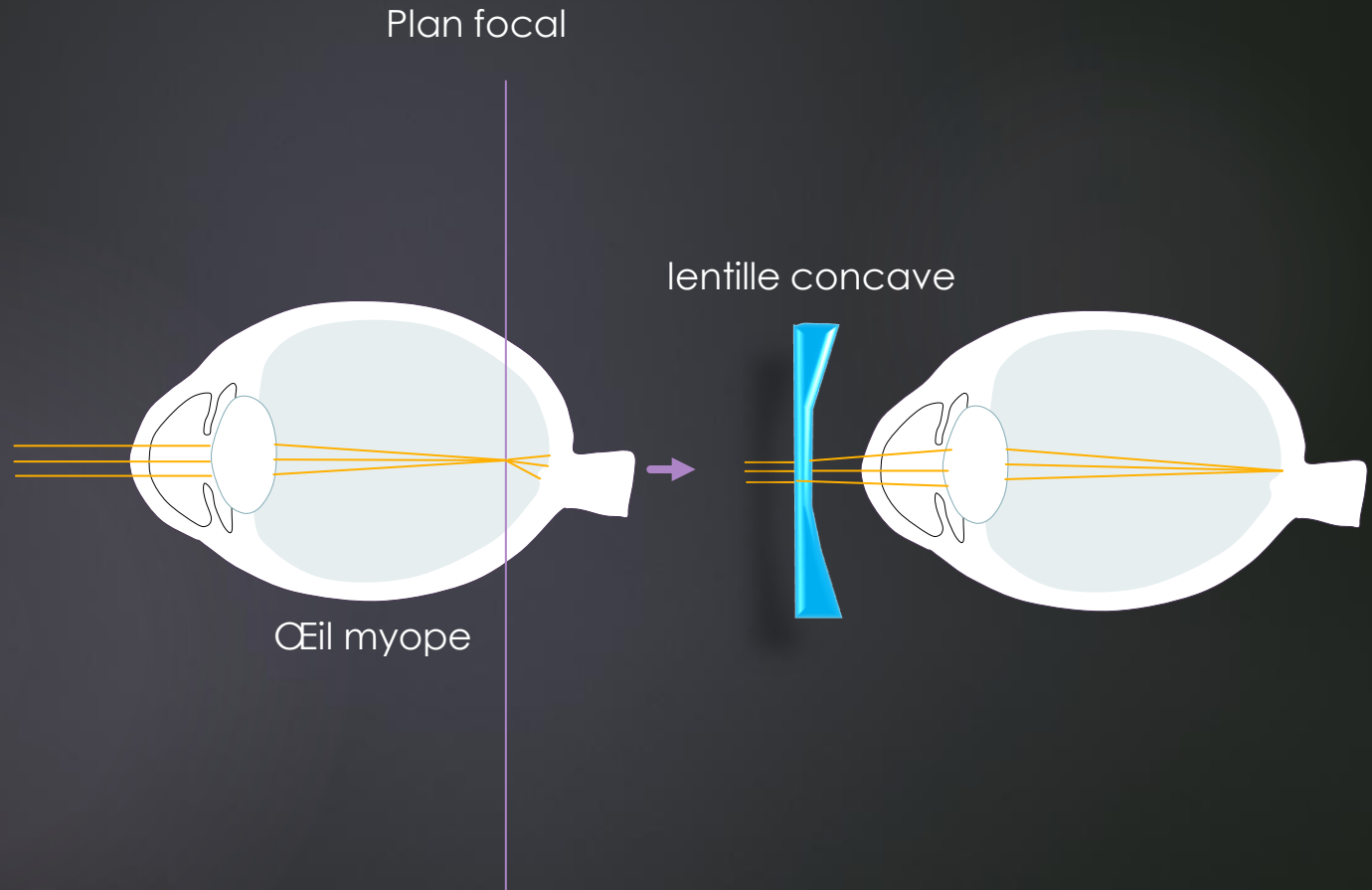
► La myopie se corrige par une lentille (concave) divergente

=> Elle fait diverger la lumière avant son entrée dans l'œil

► On peut également traiter la myopie par kératotomie radiaire

(incisions radiales de la cornée)

Cette technique est aujourd'hui remplacée par l'utilisation du laser excimère (photoablation de la cornée)



* La réfraction sur la cornée n'est pas représentée

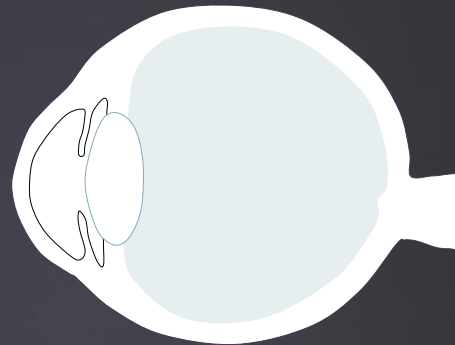
L'HYPERMETROPIE

Г.НУБЕРМЕТРОБИЕ

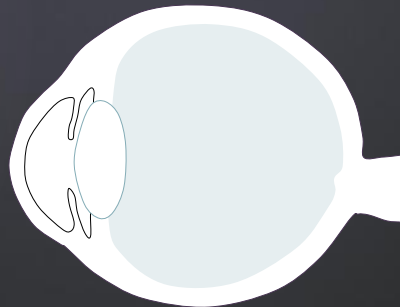
L'hypermétropie

34

► L'hypermétropie est due en générale à une diminution anormale du bulbe de l'œil (globule oculaire) ou à une incapacité du cristallin de changer de forme



Œil emmétrype



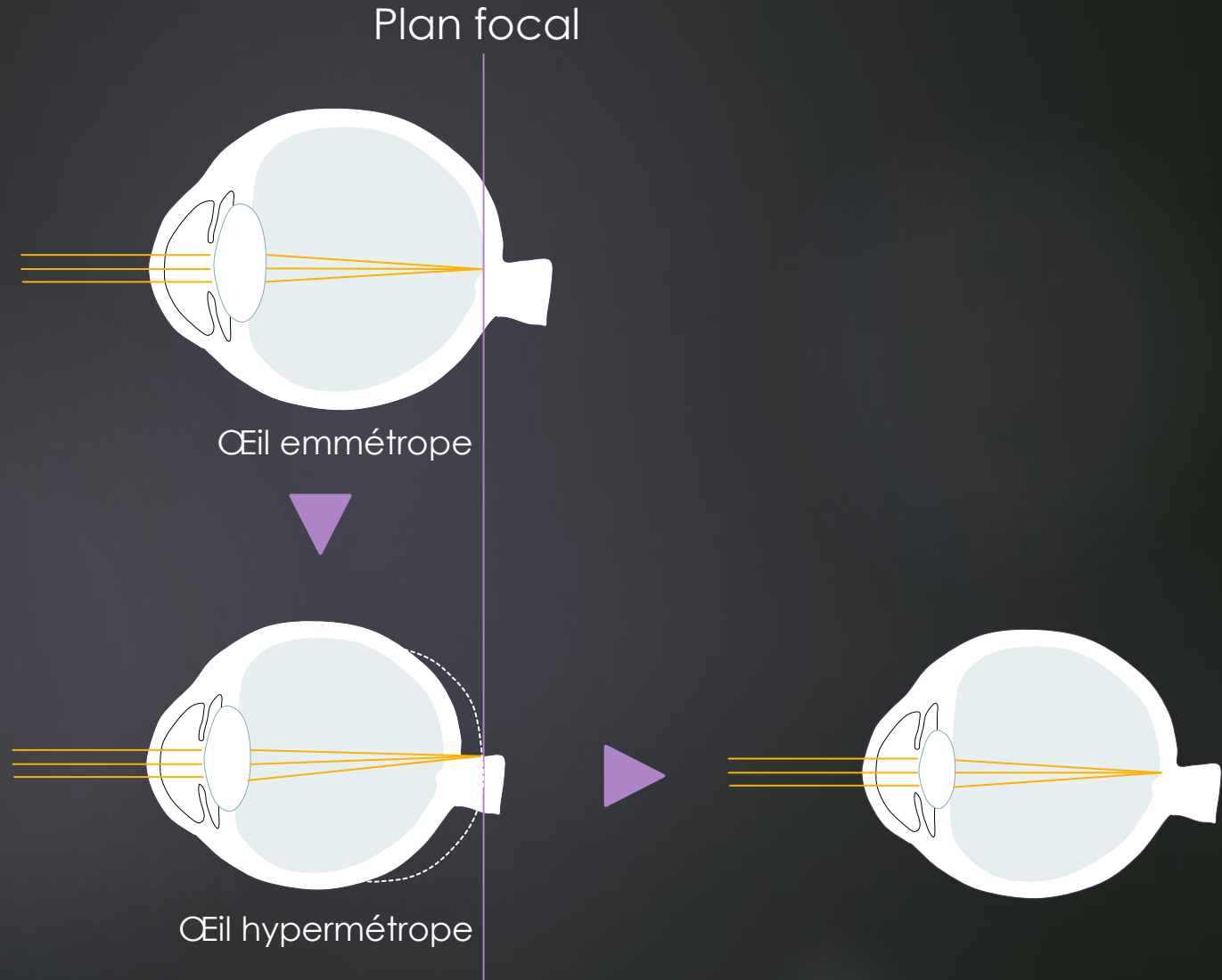
Œil hypermétrope

L'hypermétropie

35

► Pour la vision de loin, l'œil hypermétrope, doit procéder à une accommodation : en effet, les rayons lumineux parallèles des objets se focalisent à l'arrière de la rétine

► Les muscles des corps ciliaires se contractent, le cristallin se rétrécit et augmente son épaisseur

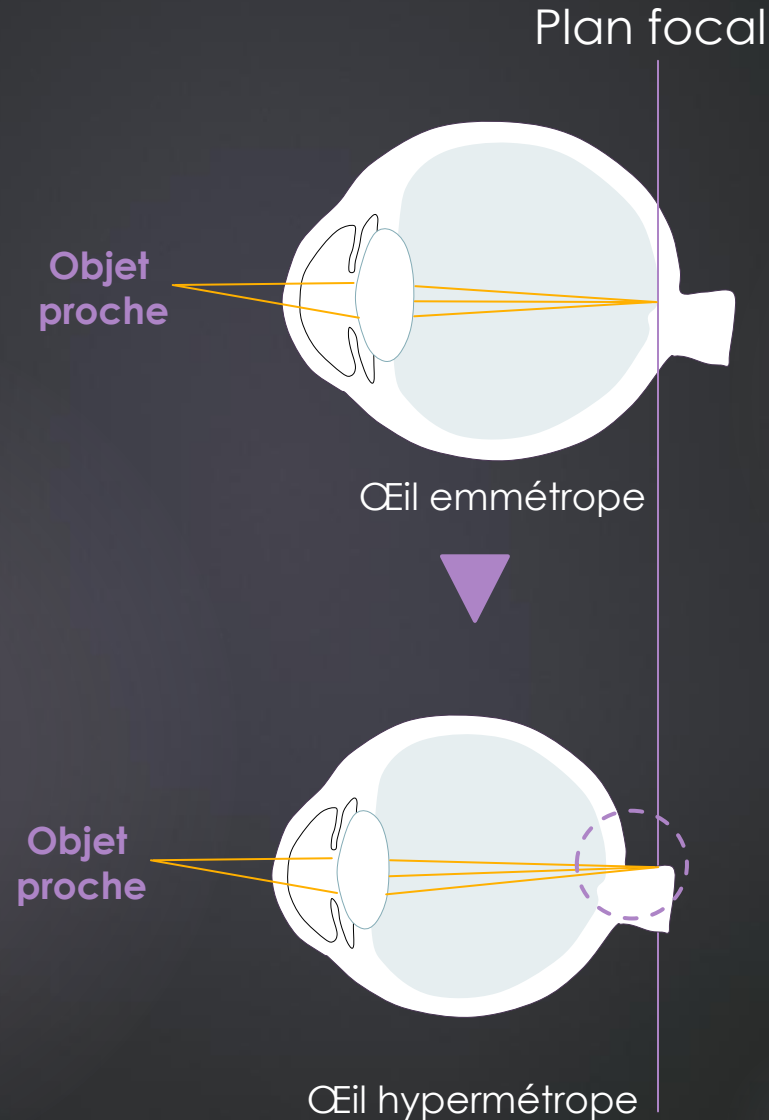


L'hypermétropie

36

► Pour les objets proches, l'amplitude d'accommodation doit être encore plus augmenter par rapport à la vision de loin

=> Mais son amplitude d'accommodation est limitée et donc insuffisante pour les objets proches

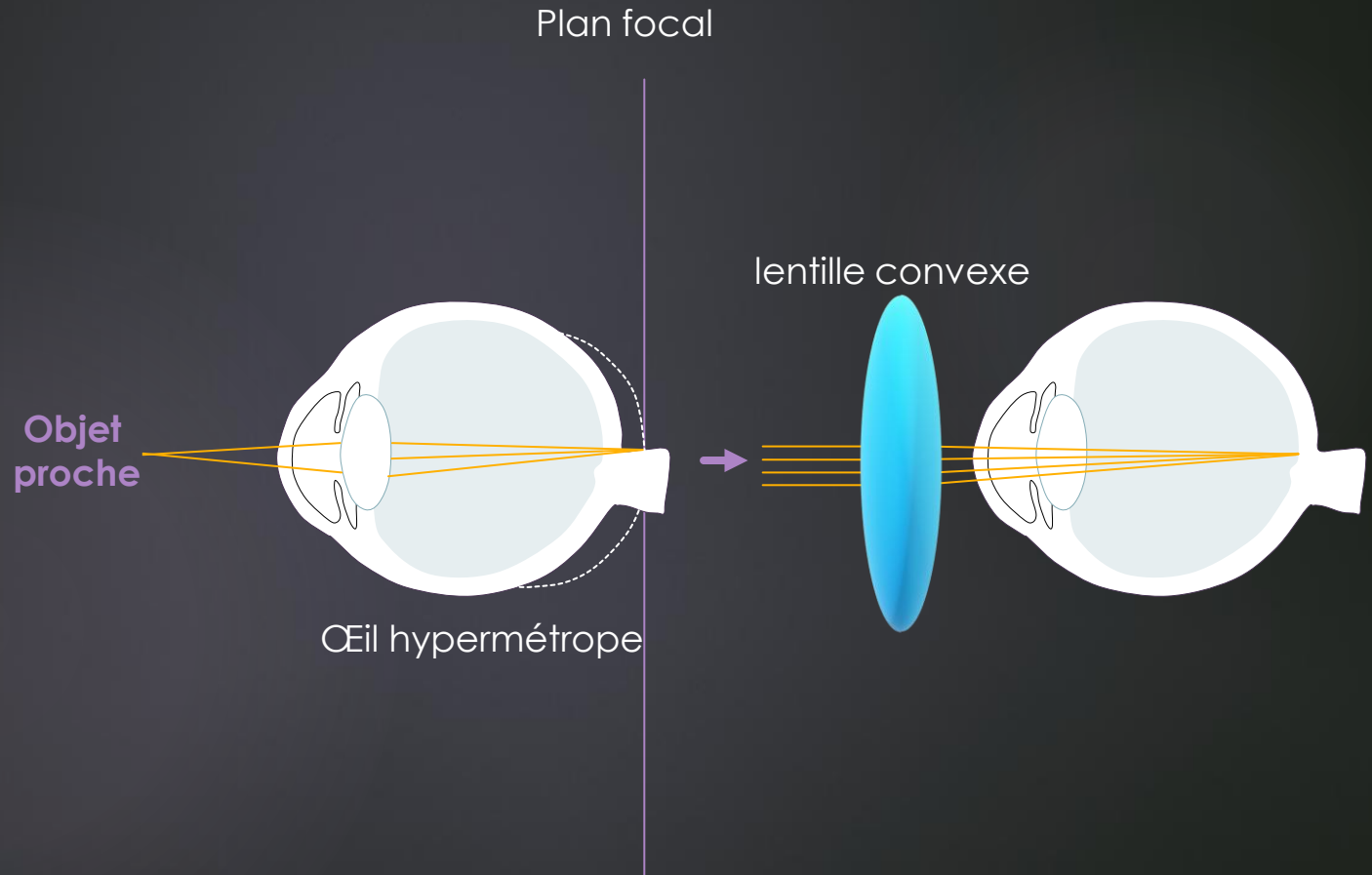


L'hypermétropie

37

► L'hypermétropie se corrige par une lentille (convergente) convexe

=> Une lentille convexe fait converger la lumière provenant des objets rapprochés



L'ASTIGMATISME

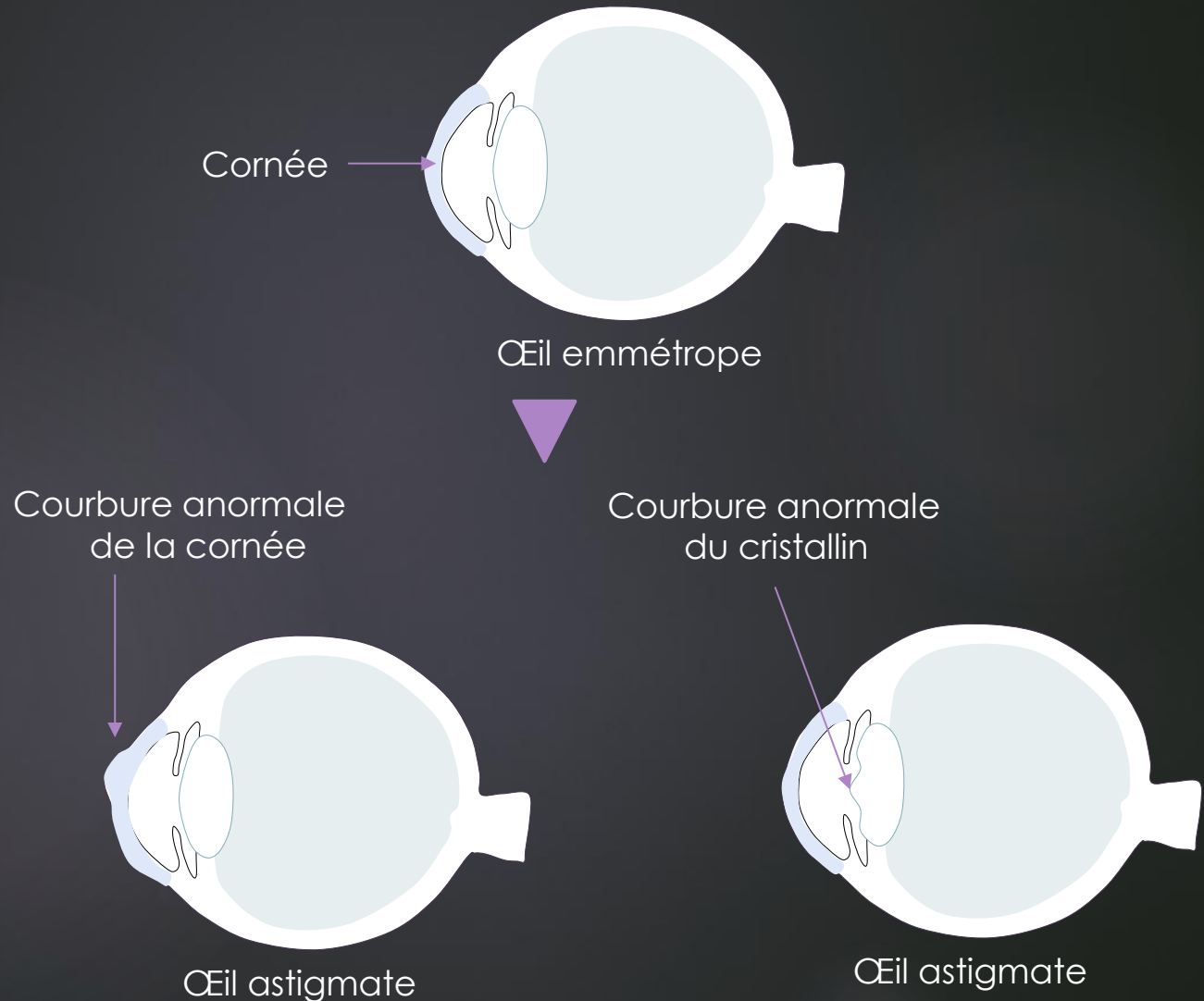
L'ASTIGMATISME

Astigmatisme

39

► L'astigmatisme est dû à un défaut de réfraction

► Ce défaut résulte d'inégalités de courbure présentent généralement au niveau de la cornée. Mais ces défauts peuvent se retrouver au niveau du cristallin



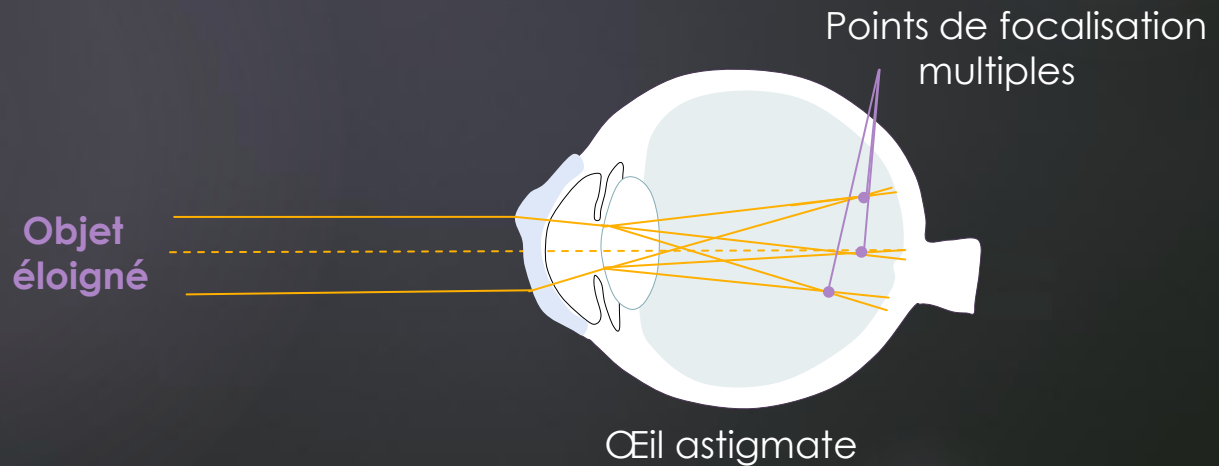
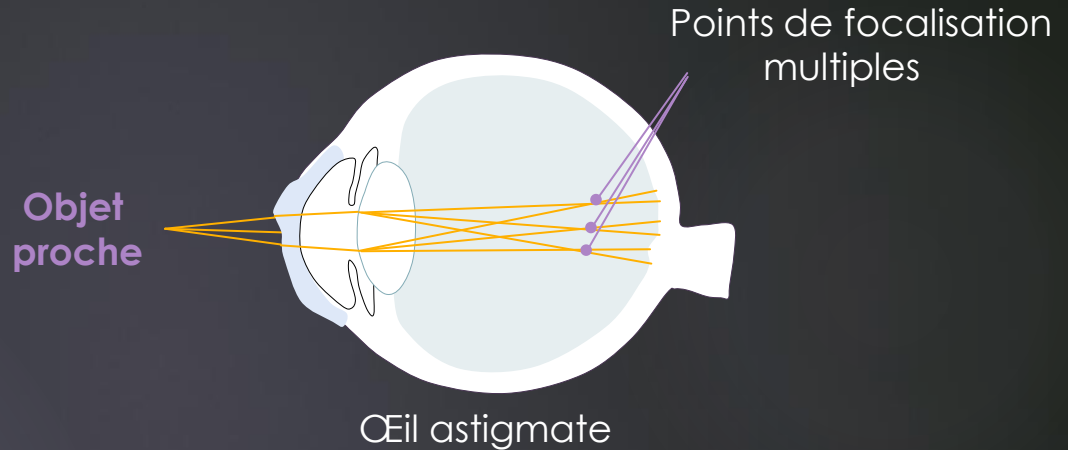
Astigmatisme

40

► Ces inégalités entraînent une vision floue de près ou de loin

► Les points de lumière se focalisent sur la rétine sous forme de lignes et non de point

Exemple : cornée anormale



Astigmatisme

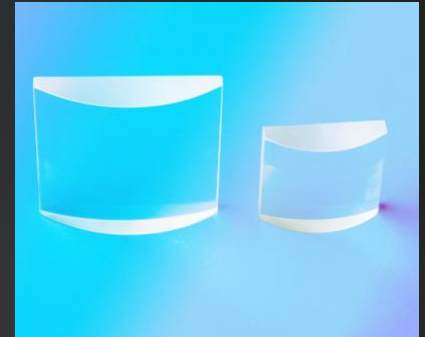
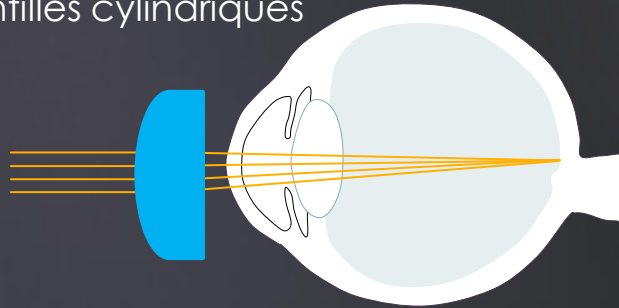
41

► L'astigmatisme est due a un défaut de réfraction

⇒ Ce défaut de réfraction peut se corriger avec des lentilles cylindriques

► Un œil astigmatique peut-être en plus myope ou hyper-métrope

Lentilles cylindriques



Lentilles cylindriques (+)

LA PRESBYTIE

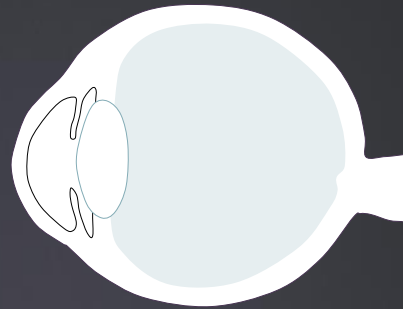
ΛΑ ΠΡΕΣΒΥΤΙΕ

Presbytie

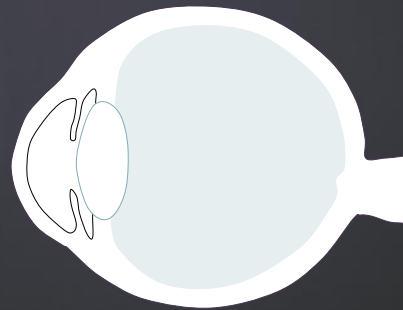
43

► Elle est due à une perte d'élasticité du cristallin qui grossit et durcie

► La presbytie est également nommée, hypermétropie liée à l'âge



Œil emmétrype

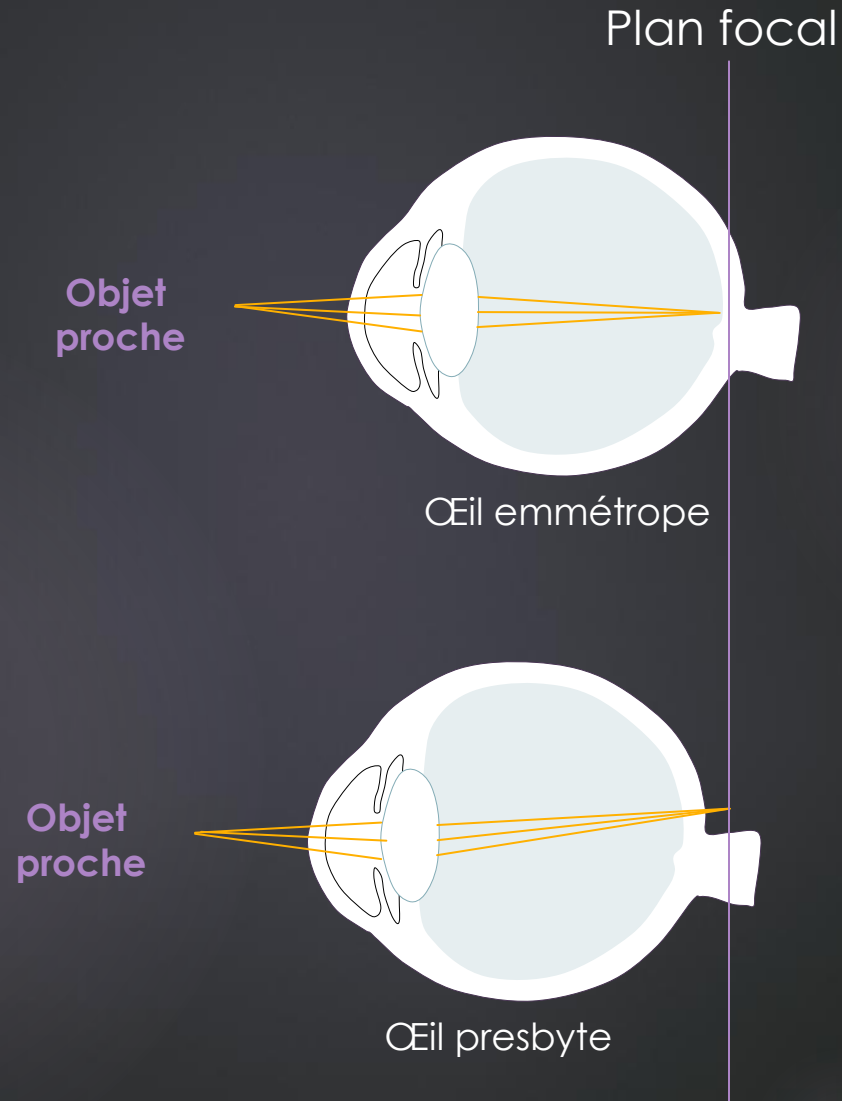


Œil presbyte

Presbytie

44

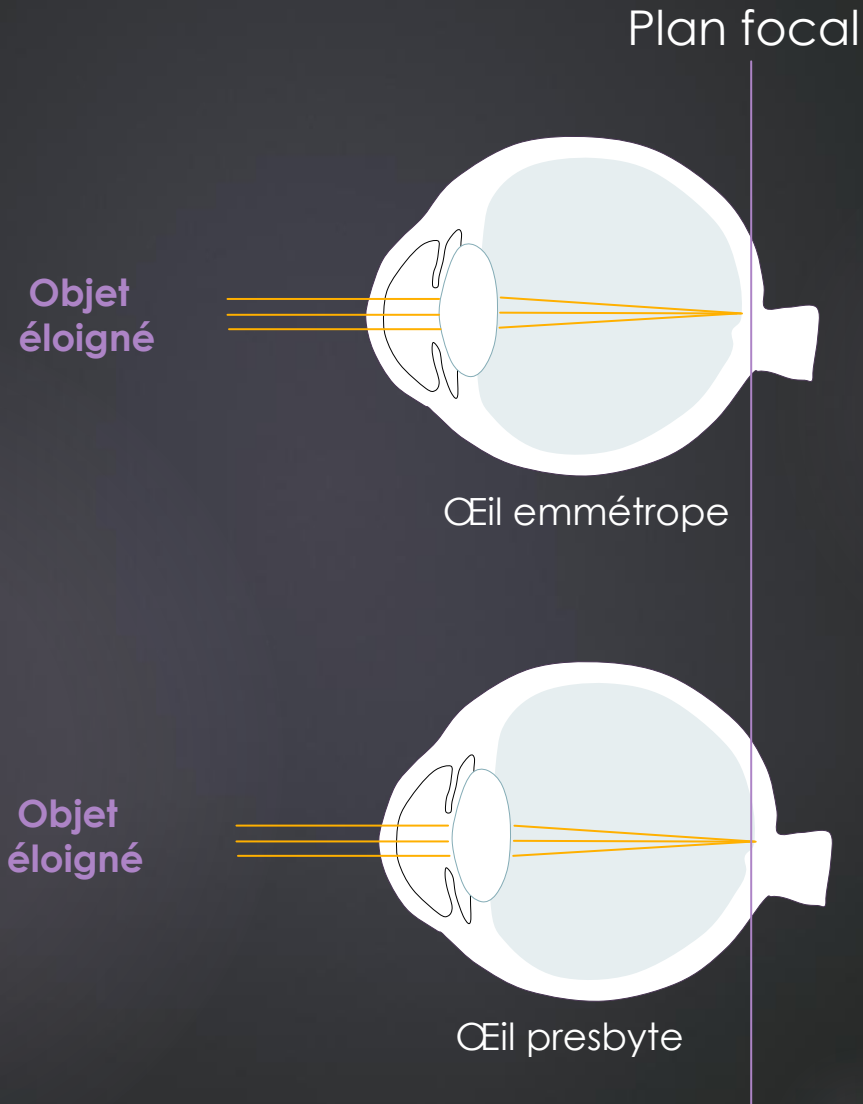
► Pour les objets rapprochés : l'accommodation est insuffisante et les objets apparaissent floue.



Presbytie

45

► Pour les objets éloignés, il n'y a pas besoin d'accommodation et l'image apparaît nette.

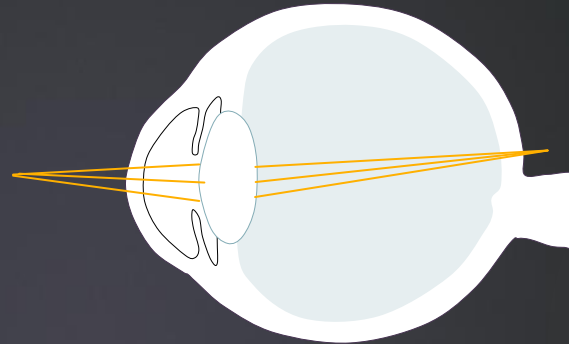


Presbytie

46

► La presbytie est corrigée en utilisant des lentilles convexes

Objet
proche

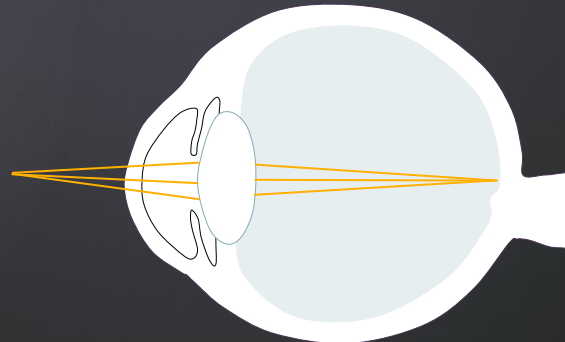


Œil presbyte



Lentille convexe

Objet
proche



Œil presbyte