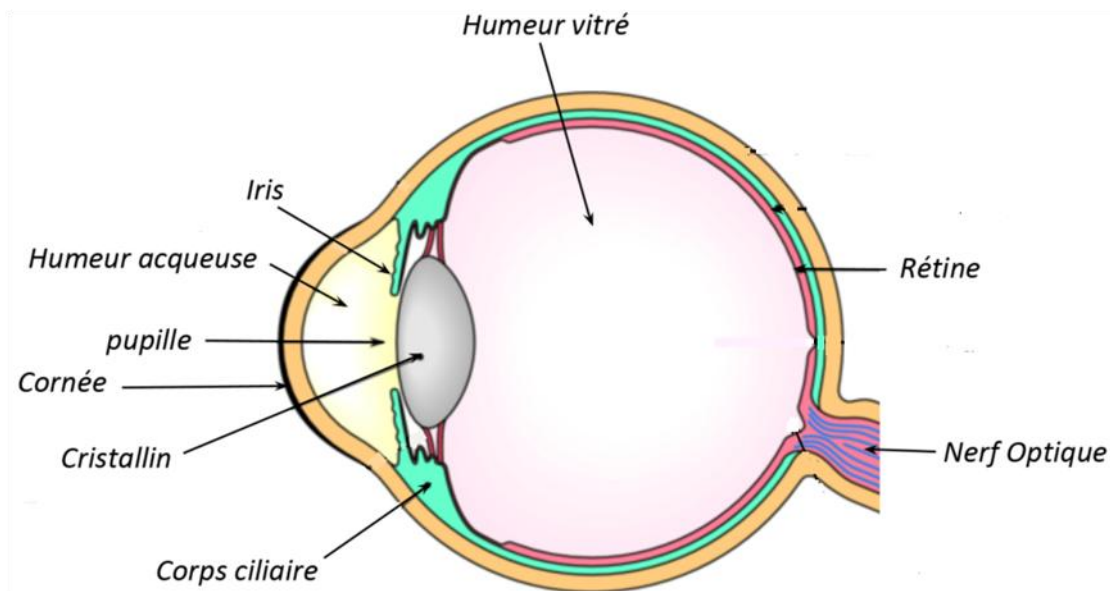


Chapitre 2: Optique géométrique (suite)

II.5- L'œil humain:

II.5.1- Anatomie de l'œil L'œil est un organe sensiblement sphérique, limité par une enveloppe extérieure constituée de la cornée. La lumière émise par un objet pénètre dans l'œil en traversant la cornée. L'iris fait office de diaphragme, l'ouverture s'appelant la pupille. Derrière ce diaphragme se trouve le cristallin, lentille biconvexe qui par sa déformation permet la focalisation de l'image sur la rétine.



II.5.2- Accommodation

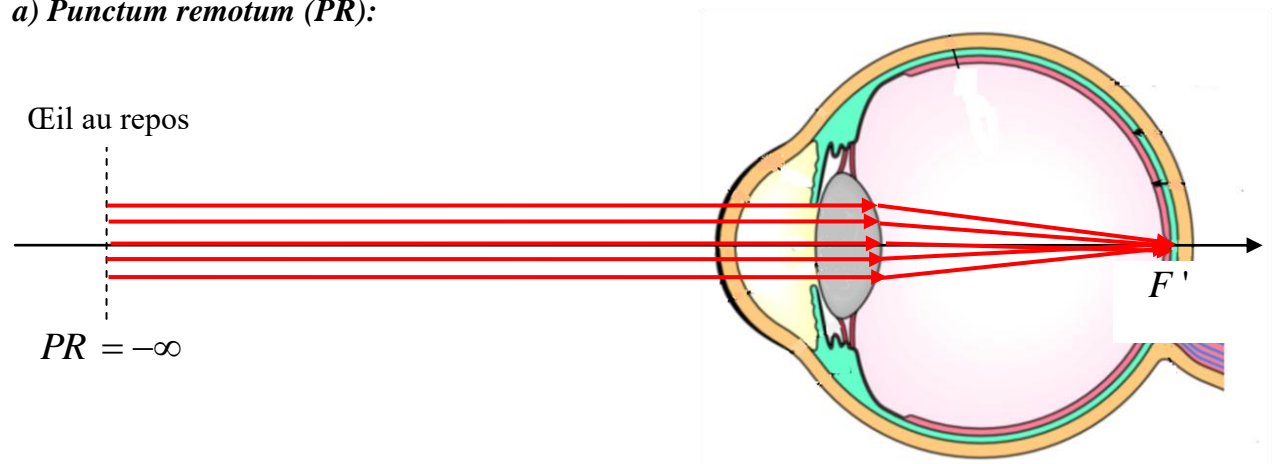
D'un point de vue physiologique, un objet n'est vu nettement que si son image se forme sur la partie centrale de la rétine, appelée tache jaune. Ainsi, quelle que soit la position de l'objet, son image à travers l'œil devra se former à la même distance du centre optique ; vue en tant qu'instrument optique de projection, il faut donc que l'œil adapte sa distance focale. C'est ce que fait le cristallin en modifiant sa courbure par l'action des muscles ciliaires. Ce phénomène s'appelle l'accommodation.

II.5.3- Punctum proximum et punctum remotum : Champ de vision

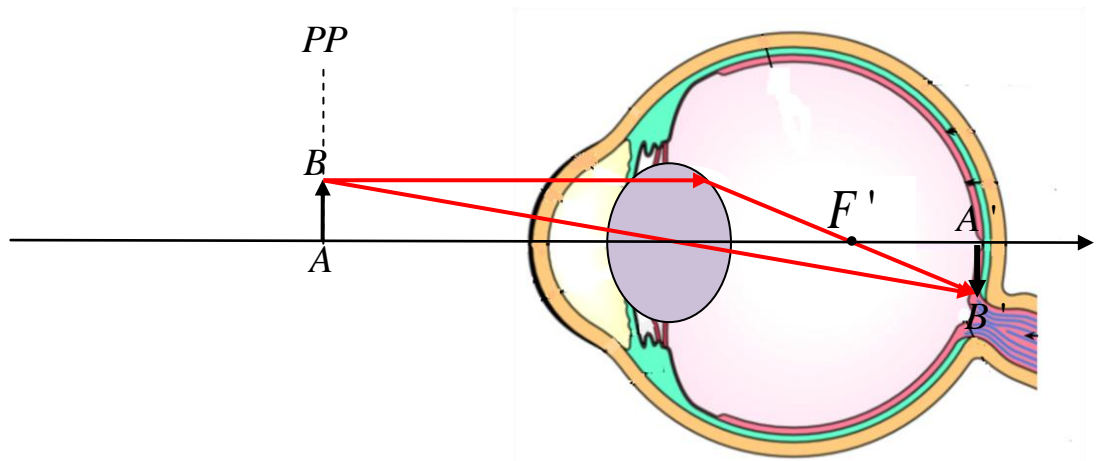
Lorsque l'œil est au repos, c'est-à-dire lorsque les muscles ciliaires sont au repos, la distance focale de l'œil est maximum : l'œil peut voir distinctement un point objet appelé le *punctum remotum* (PR); ce point est en effet le point le plus éloigné que l'œil peut voir distinctement. En accommodant, il diminue sa distance focale. Ainsi, il pourra voir des objets plus rapprochés mais il ne peut rien faire pour voir des objets plus éloignés. Par ailleurs et parce que l'élasticité des muscles ciliaires est limitée, si l'objet est approché trop près de l'œil, les muscles ne peuvent pas se contracter suffisamment pour atteindre la distance focale qui permettrait une vision nette. La limite de vision distincte est atteinte. Le point le plus proche de l'œil qui peut être vu distinctement est appelé le *punctum proximum* (PP). Pour un Œil normal (emmétrope)

OPP=-25 cm et OPR = $-\infty$

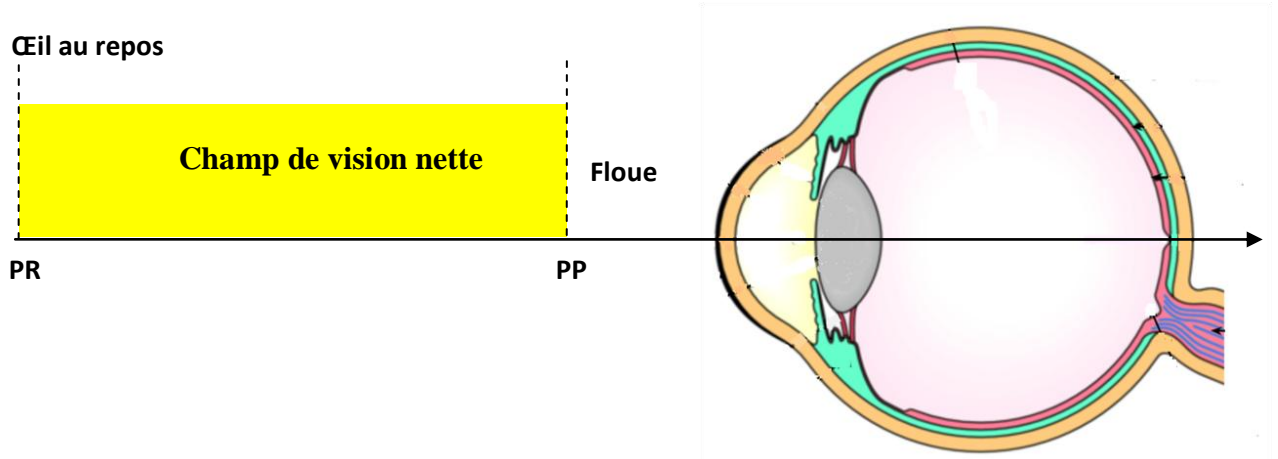
a) *Punctum remotum* (PR):



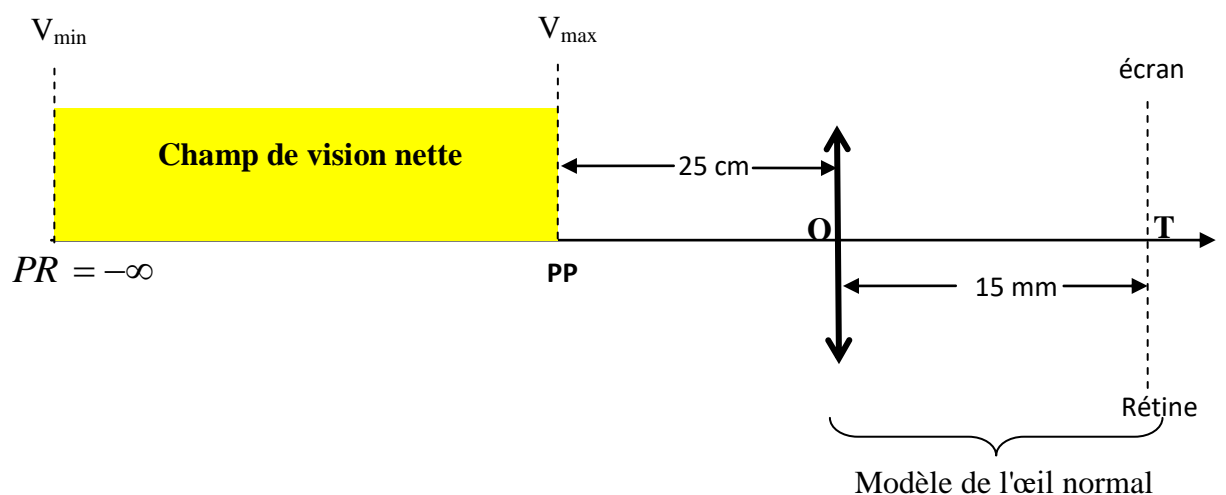
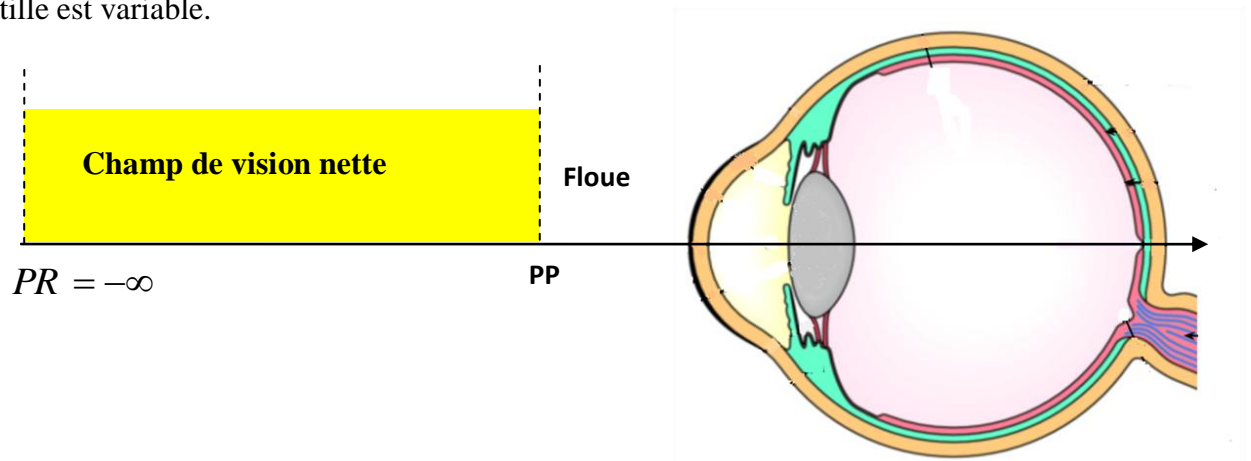
b) *Punctum proximum*(PP):



c) Le **champ de vision** est l'intervalle $[PR : PP]$. Il détermine les différentes positions où la vision est nette. En dehors de cet intervalle la vision est floue. Si l'objet $A \in [PR : PP]$ l'image A' se trouve sur la rétine.



II.5.4- Modèle simplifié de la lentille: Ce modèle est constitué d'une lentille convergente et d'un écran séparés d'une distance de 15 mm. La distance focale de la lentille est variable.



Lorsque l'œil est emmétrope (normale) et au repos: $\overline{OF'} = OT = 15mm$

La vergence minimale: $V_{\min} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OT} - \frac{1}{OPR} = \frac{1}{1.5 \cdot 10^{-2}} + \frac{1}{\infty} \approx 67 \delta$

La vergence maximale: $V_{\max} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OT} - \frac{1}{OPP} = \frac{1}{1.5 \cdot 10^{-2}} + \frac{1}{25 \cdot 10^{-10}} \approx 71 \delta$

L'amplitude d'accommodation ou l'amplitude dioptrique est la différence entre la vergence maximale et la vergence minimale :

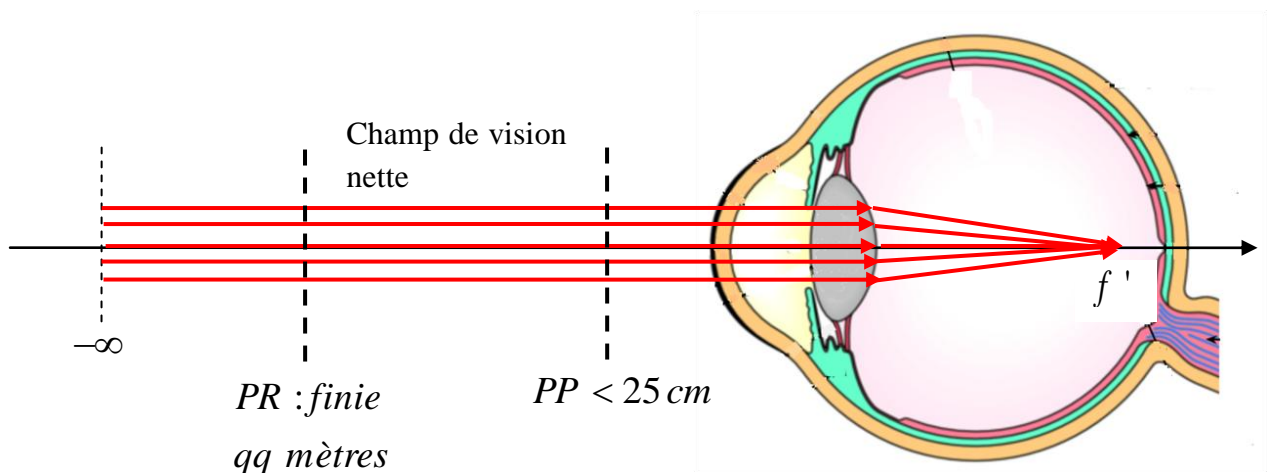
$$A = V_{\max} - V_{\min} = \left(\frac{1}{OT} - \frac{1}{OPP} \right) - \left(\frac{1}{OT} - \frac{1}{OPR} \right) = \frac{1}{OPR} - \frac{1}{OPP}$$

$$A = V_{\max} - V_{\min} = \frac{1}{OPR} - \frac{1}{OPP}$$

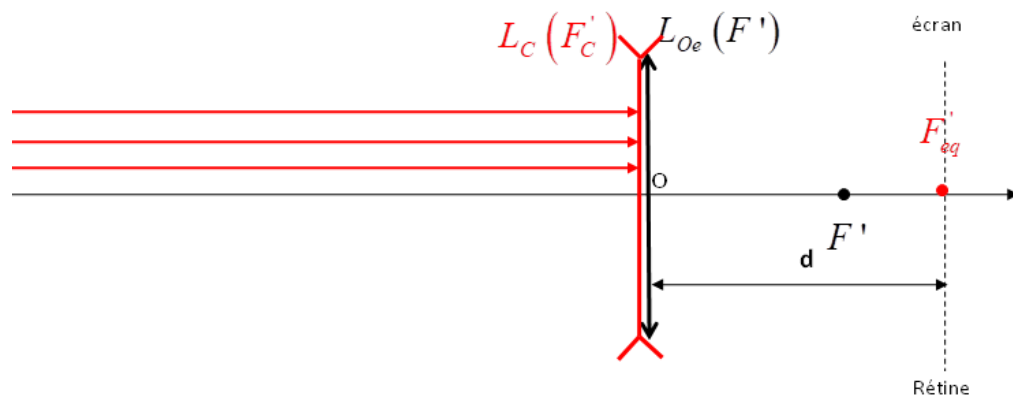
La puissance de l'œil: $P = \frac{1}{OPR}$

II.5.5- Défauts de l'œil :

a) La myopie: L'œil est dit *myope*, s'il est trop convergent ; l'image de l'objet à l'infini se forme au foyer image F' , situé devant la rétine .son punctum remotum PR est à une distance finie.

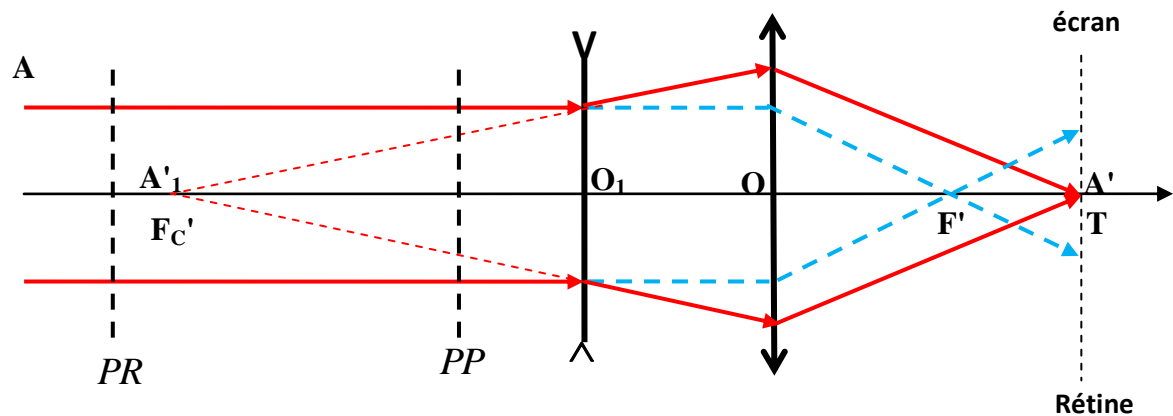


Correction:



$$\frac{1}{f'_{eq}} = \frac{1}{f'_c} + \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{f'_c} = \frac{1}{f'_{eq}} - \frac{1}{f'} \Rightarrow f'_c = \frac{f'_{eq}f'}{f' - f'_{eq}} = \frac{f'_{eq}f'}{f' - d}$$

On a: $f' < d \Rightarrow f'_c < 0 \Rightarrow$ **Lentille divergente**



b) L'hypermétropie: L'œil est dit *hypermétrope*, s'il est peu convergent ; l'image de l'objet à l'infini se forme au foyer F' , situé derrière la rétine. Cet œil doit déjà accommoder pour voir les objets à l'infini, mais ne voit pas de près ($OPP > 25$ cm). La lentille correctrice est convergente.

