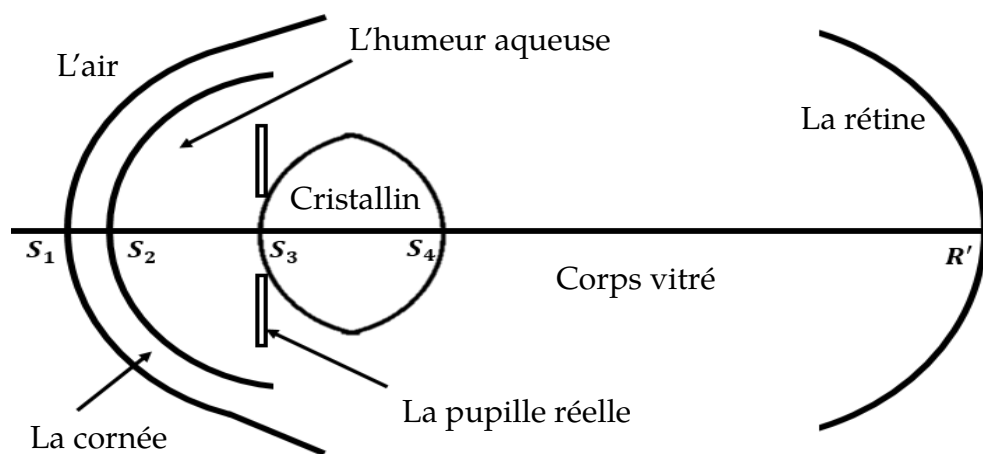


Travaux dirigés d'optique Géométrique : Série 5

Un œil humain emmétrope est composé d'une cornée (système optique ménisque convergent) séparant les milieux transparents l'air et l'humeur aqueuse ; et d'un cristallin (système optique lentille biconvexe) séparant les milieux transparents l'humeur aqueuse et le corps vitré.



Les caractéristiques de cet œil sont les suivantes :

- L'indice de l'air $n_{air} = 1$.
- L'indice de la cornée $n_{cornee} = 1,377$.
- L'indice du corps vitré $n_{cv} = 1,336$.
- L'indice de l'humeur aqueuse $n_{aqueu} = 1,336$.
- L'indice du cristallin $n_{crist} = 1,42$.

Les rayons de courbures :

Cornée : Face antérieure $S_1C_1 = 7,8 \text{ mm}$.

Face extérieure $S_2C_2 = 6,5 \text{ mm}$.

Cristallin : Face antérieure $S_3C_3 = 10,2 \text{ mm}$.

Face extérieure $S_4C_4 = 6,0 \text{ mm}$.

L'abscisse est compté à partir du sommet S_1 de la cornée :

Cornée : Face postérieure $S_1S_2 = 0,55 \text{ mm}$.

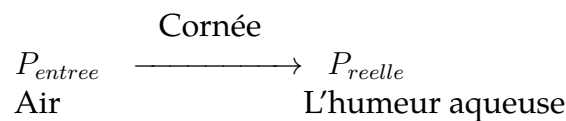
Cristallin : Face antérieure $S_1S_3 = 3,6 \text{ mm}$.

Face postérieure $S_1S_4 = 7,6 \text{ mm}$.

La pupille réelle ou vraie de l'œil est un diaphragme anatomique qui limite le faisceau de la lumière pénétrant dans l'œil. Elle est constituée par le bord de l'iris et est située dans le plan de la face antérieure du cristallin, centrée sur l'axe optique en P_{reelle} confondu avec S_3 ($S_1P_{reelle} = 3,6 \text{ mm}$ avec un diamètre de 3 mm).

- 1) Déterminer la convergence de la cornée D_{cornee} et en déduire ses distances focales f'_{cornee} et f_{cornee} .
- 2) Déterminer la position des points principaux H'_c et H_c de la cornée par rapport à S_1 . En déduire qu'elle est équivalente à un dioptre sphérique de sommet S_1 et de rayon que l'on calculera.
- 3) Déterminer la convergence du cristallin $D_{cristallin}$ et en déduire ses distances focales f'_{crist} et f_{crist} .
- 4) Déterminer la position des points principaux H'_{crist} et H_{crist} du cristallin par rapport à S_1 . En déduire qu'il est équivalent à une lentille mince qu'on précisera les caractéristiques.
- 5) Déterminer la convergence de l'œil D_{oeil} et en déduire ses distances focales f'_{oeil} et f_{oeil} .
- 6) Déterminer la position des points principaux H'_{oeil} et H_{oeil} de l'œil par rapport à S_1 . En déduire la longueur antéropostérieure de cet œil S_1R' (R' étant un point de l'axe optique appartenant à la rétine).
- 7) Déterminer la position des points nodaux de l'œil par rapport à S_1 .
- 8) Calculer la position et le diamètre des pupilles d'entrée et de sortie.

- La pupille d'entrée limite le faisceau incident utile (dans l'air) centrée en P_{entree} : c'est l'objet qui a pour image la pupille vraie à travers la cornée :



- La pupille de sortie limite le faisceau émergent utile (dans le corps vitré) centrée en P_{reelle} : c'est l'image de la pupille réelle donnée par le cristallin.

