

**Travaux dirigés d'optique géométrique**  
**Série 6**

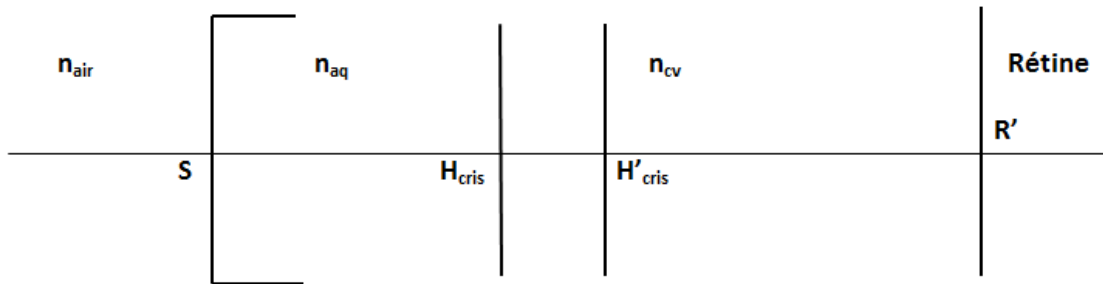
(Dans tout le problème et l'exercice suivant, on suppose qu'on se place dans les conditions d'approximation de Gauss)

**Problème :**

L'association optique de deux systèmes centrés présentés ci-après constitue l'œil d'un humain.

- Le premier système centré est la cornée modélisée optiquement par un dioptre sphérique de sommet S, de centre C, de rayon de courbure 8mm, séparant les milieux transparents l'air et l'humeur aqueuse d'indices respectives  $n_{\text{air}}=1$  et  $n_{\text{aq}}=1.337$ .
- Le deuxième système centré est le cristallin modélisée par une lentille biconvexe séparant l'humeur aqueuse  $n_{\text{aq}}=1.337$  et le corps vitré  $n_{\text{cv}}=1.336$  dont les éléments cardinaux sont  $H_{\text{cris}}$ ,  $H'_{\text{cris}}$ ,  $F_{\text{cris}}$  et  $F'_{\text{cris}}$ .

La distance focale du cristallin est de 60,53mm et ses points principaux sont situés respectivement à 6mm et 6.2 mm de S ( $\overline{SH}_{\text{cris}}=6\text{mm}$  et  $\overline{SH}'_{\text{cris}}=6\text{mm}$ ).



La rétine (écran) de cet œil est située à 23.40mm du sommet de la cornée S ( $SR'=23,34\text{mm}$  où R' est le point d'intersection de l'axe optique avec la rétine).

**Partie A :**

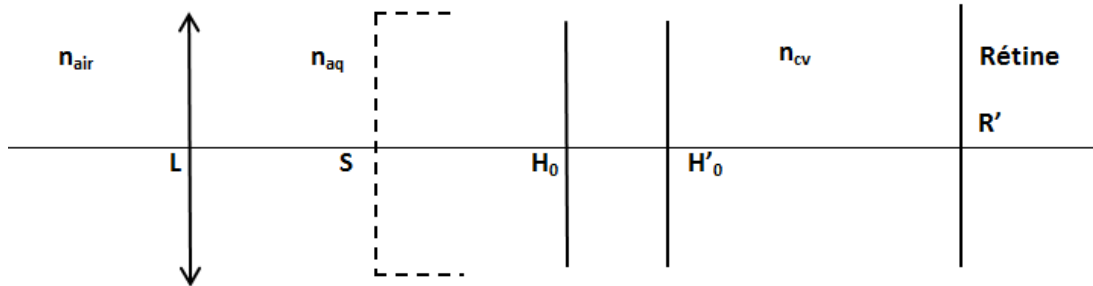
1. Déterminer la vergence de la cornée  $D_{\text{cornée}}$  et du cristallin  $D_{\text{cris}}$  puis montrer que le système équivalent de cet œil a pour vergence  $D_0=59.95\delta$  et les positions de ces points principaux  $H_0$  et  $H'_0$  par rapport à S est de 1.65 mm et de 1.98mm respectivement. ( $\overline{SH}_0=1.65\text{mm}$  et  $\overline{SH}'_0=1.98\text{mm}$ ).
2. En déduire les distances focales de cet œil  $\overline{H_0F_0}$  et  $\overline{H'_0F'_0}$  ainsi que la position des foyers principaux  $F_0$  et  $F'_0$  par rapport à S.

3. Un objet plan AB est placé à 5m de S (**supposé situé à l'infini**).
- Déterminer la position de l'image optique A'B' de AB à travers cet œil.
  - En déduire si la vision de cet objet apparent est nette ou floue.

**Partie B :**

L'objet précédent AB occupe toujours la même position par rapport à la cornée du même œil.

On place maintenant devant l'œil à 15 mm de  $H_0$  ( $\overline{LH_0}=15mm$ ), une lentille mince convergente de sommet L et de vergence  $D_L=2.5\delta$ .



- Calculer le vergence  $D_c$  de l'ensemble (œil+lentille) et en déduire les distances focales  $\overline{H_c F_c}$  et  $\overline{H'_c F'_c}$ .
- Calculer la position des points principaux  $H_c$  et  $H'_c$  par rapport à S et en déduire la position des foyers principaux  $F_c$  et  $F'_c$  par rapport à S.
- Déterminer par le calcul, la position de l'image A'B' de AB :
  - à travers la lentille.
  - A travers le système optique global (l'œil+la lentille). On suppose que l'œil n'accomode pas pour voir cet objet, c'est-à-dire que la puissance de l'ensemble (œil+lentille) ne varie pas.
  - Déduire du résultat précédent si la vision à travers le système global est nette ou floue ? justifier votre réponse.

**Exercice :**

Soient deux lentilles minces ( $L_1$ ) et ( $L_2$ ) de sommet  $L_1$  et  $L_2$  respectivement, constituant le doublet 1, 2,-1.

- Sur une figure, tracer la marche du rayon incident parallèle à l'axe optique et celle d'un rayon émergent parallèle à l'axe optique.
- Indiquer sur la même figure, les positions des foyers objet F et image F', et des points principaux H et H' du doublet de lentilles. Expliquer la construction de ces points.
- Par le calcul, déterminer dans cet ordre la position des éléments cardinaux F', F, H et H' par rapport au sommet de la lentille ( $L_1$ ).