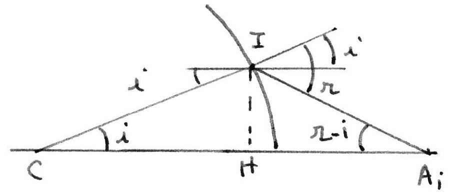
CCP 13 MP

I.1) $n\sin i = \sin r$



2) $\boxed{\overline{CH} = R_c\cos i}$

$HI = R_c \sin i$

$\overline{HA_i} = \frac{HI}{\tan(r-i)} = \boxed{R_c \frac{\sin i}{\tan(r-i)}}$

3) $\overline{CA_i} = \overline{CH} + \overline{HA_i} = \boxed{R_c\left(\cos i + \frac{\sin i}{\tan(r-i)}\right)}$

4)a) Pour $h \ll R_c$, $i \ll 1$ rad et $r \ll 1$ rad

on peut écrire $\sin i \simeq i$ $\quad \tan(r-i)\simeq r-i$ $\quad \cos i \simeq 1$

Descartes : $ni = r$

$\overline{CA_i} \simeq R_c\left(1+\frac{i}{(n-1)i}\right) \Rightarrow \boxed{\overline{CA_i}\simeq R_c\frac{n}{n-1}}$ indép. de i

b) $f_i = \overline{SA_i} = \overline{HA_i} \Rightarrow \boxed{f_i = \frac{R_c}{n-1}}$

c) $V = \frac{1}{f_i} = 60\,\delta \Rightarrow$ $f_i = 1,67$ cm et $R_c = 5,5$ mm

5)a) $\overline{CA_i} = R_c \frac{\cos i \sin(r-i) + \sin i \cos(r-i)}{\sin(r-i)} = R_c\frac{\sin r}{\sin(r-i)}$

$= R_c \frac{n\sin i}{n\sin i\cos i - \cos r \sin i} = \frac{nR_c}{n\cos i - \cos r}$

$\Rightarrow \boxed{\overline{CA_i} = \frac{nR_c}{n\cos i - \sqrt{1-n^2\sin^2 i}}}$

b) $\sin i = \frac{h}{R_c}$ $\quad \cos i \simeq 1 - \frac{i^2}{2} \simeq 1 - \frac{h^2}{2R_c^2}$

$\overline{CA_i} \simeq \frac{nR_c}{n - \frac{nh^2}{2R_c^2} - 1 + \frac{1}{2} n^2\frac{h^2}{R_c^2}} \simeq \frac{nR_c}{(n-1)\left(1+\frac{nh^2}{2R_c^2}\right)}$

$\Rightarrow \boxed{\overline{CA_i}\simeq \frac{nR_c}{n-1}\left(1-\frac{nh^2}{2R_c^2}\right)}$

c) On en déduit $\boxed{\eta = \frac{nh^2}{2R_c^2}}$

d) $h_{max} = \frac{R_c}{2}$ donc la formule du c) n'est pas valable.

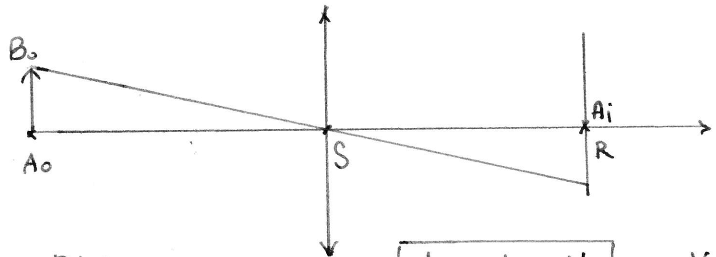
Elle donnerait $\eta_{max} = 0,17$

Ici $\sin i = 0,5$ donc $\cos i = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\Rightarrow \overline{CA_i}_{max} = 2,47\,nR_c$

$\left|\frac{\overline{CA_i}(h\to 0) - \overline{CA_i}_{max}}{\overline{CA_i}(h\to 0)}\right| = |1-(n-1)\times 2,47| = 0,185 = \eta_{max}$

e) L'étalement est plus grand si h est grand : de nuit l'image se forme à $\eta_{max}\, n\, f_i = 4,1$ mm avant la rétine et on a donc une image floue sur la rétine. Il faut réduire h donc plisser les yeux pour voir + mets les objets lointains

6) a)



Relation de Descartes : $\boxed{\frac{1}{p_i} - \frac{1}{p_o} = V}$ $\quad$ V en m^{-1} = dioptrie δ

b) Pour $p_o = -d_m$ $\quad p_i = SR$ $\quad \boxed{V_{max} = \frac{1}{SR} + \frac{1}{d_m}}$

A.N. $V_{max} = 63,9\,\delta$

c) Pour $d_{max}\to\infty$ $\quad \boxed{V_{min} = \frac{1}{SR}} = 59,9\,\delta$

d) $\boxed{A = V_{max} - V_{min} = \frac{1}{d_m}} = 4\,\delta$

7) a) $\boxed{A' = \frac{1}{d'_m}} = 2,86\,\delta$

b) $\varepsilon = \frac{A_oB_o}{d'_m}$ donne $A_oB_o = \varepsilon d'_m = 0,14$ mm.

Cette taille est inférieure à l'espace entre caractères $\Rightarrow$ l'individu peut encore lire son journal.

c) Avec $d'_m = 1$ m, $A_oB_o = 0,4$ mm. On atteindra une valeur supérieure à l'espace entre caractères $\Rightarrow$ l'individu ne peut plus lire son journal.

I.8) a) $A_0 \xrightarrow{L_L} A_1 \xrightarrow{L} R$ sans accomodation donc

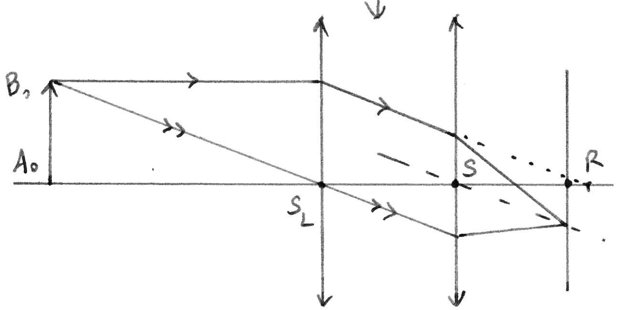
A_1 à l'∞ et $V = V_{min}$

$$\Rightarrow -\frac{1}{\overline{S_L A_0}} = V_L = \frac{-1}{\overline{S_L S} + \overline{S A_0}} = \boxed{\frac{-1}{\overline{S_L S} - d_{min}} = 4{,}35\delta}$$

(on peut aussi prendre le journal à 25cm des lunettes au lieu de l'oeil $\Rightarrow \boxed{V_L = \frac{1}{d_{min}} = 4\delta}$)

b)

rayons // car A_1 à l'∞



c) En accommodant au maximum $V_{max} = \frac{1}{SR} + \frac{1}{d'_m}$ avec $d'_m = 1m$

on a donc $\overline{S_L A'_1} = \overline{S_L S} - d'_m$

et $\frac{1}{\overline{S_L A'_1}} - \frac{1}{\overline{S_L A'_0}} = V_L \Rightarrow -\frac{1}{\overline{S_L A'_0}} = V_L - \frac{1}{\overline{S_L S} - d'_m}$

$$-\frac{1}{\overline{S_L A'_0}} = \frac{1}{d_m - \overline{S_L S}} + \frac{1}{d'_m - \overline{S_L S}}$$ donne $\underline{\underline{S_L A'_0 = 18{,}6 \text{ cm}}}$

d) l'image de l'objet lointain se forme dans le plan focal de S_L, derrière la rétine, par S_L. Elle n'est pas dans la zone de vision de l'oeil $\Rightarrow$ l'individu doit utiliser des verres progressif pour observer les objets lointains en gardant ses lunettes.