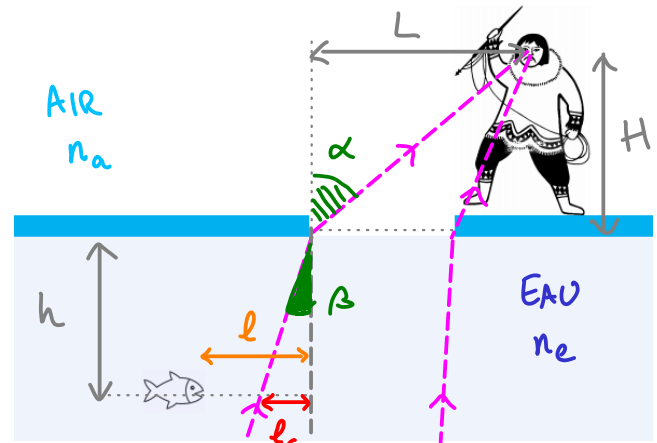


Pêcheur inuit

Quel est le champ de vision du pêcheur ?

Celui-ci est conditionné par le diamètre du trou :

Le poisson ne doit pas rentrer dans cette zone.



Pour cela, il suffit que : $l > l_c$

Que vaut l_c ?

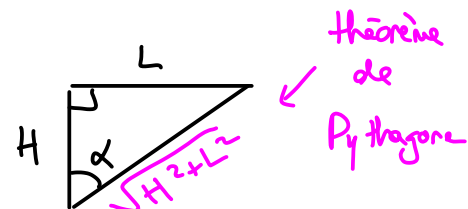
On a : $\tan \beta = \frac{l_c}{h}$

Donc $l_c = h \tan \beta$ (*)

que vaut $\tan \beta$?

On sait que : $n_e \sin \beta = n_a \sin \alpha$
d'après les lois de Snell-Descartes

D'où $\sin \beta = \frac{n_a}{n_e} \sin \alpha$
avec : $\sin \alpha = \frac{L}{\sqrt{H^2 + L^2}}$



De plus : $\cos^2 \beta + \sin^2 \beta = 1 \Rightarrow \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta}$

$\cos \beta = \sqrt{1 - \left(\frac{n_a}{n_e}\right)^2 \sin^2 \alpha}$

Ainsi :

$$\tan \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$$

$$= \frac{\frac{n_a}{n_e} \sin \alpha \times n_e}{\sqrt{1 - \left(\frac{n_a}{n_e}\right)^2 \sin^2 \alpha} \times n_e} \quad (\text{avec } n_e = \sqrt{n_e^2})$$

$$\tan \beta = \frac{n_a \sin \alpha}{\sqrt{n_e^2 - n_a^2 \sin^2 \alpha}}$$

on remplace
dans (*)

Finalement, (*) devient :

$$l_c = R \frac{n_a \frac{L}{\sqrt{H^2 + L^2}}}{\sqrt{n_e^2 - n_a^2 \frac{L^2}{H^2 + L^2}}}$$

$$l_c = \frac{n_a R L}{\sqrt{n_e^2 (H^2 + L^2) - n_a^2 L^2}}$$

AN : en prenant :

$$\begin{cases} H = 2,0 \text{ m} \\ L = 1,2 \text{ m} \\ R = 1,5 \text{ m} \\ n_a = 1,00 \\ n_e = 1,33 \end{cases} \quad (\text{en comptant l'épaisseur de glace})$$

on obtient

$$l_c = 0,63 \text{ m} = 63 \text{ cm}$$