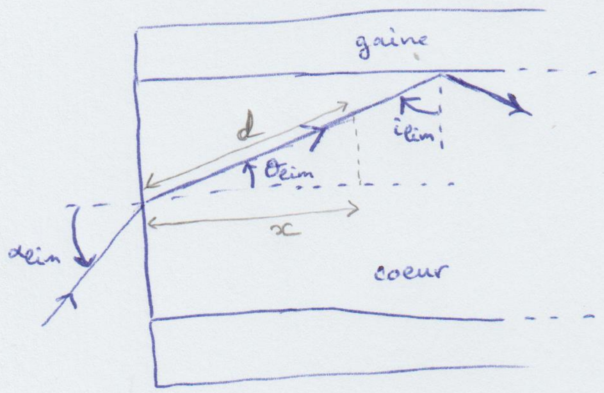
SF7 :

Q5 : Le rayon qui traverse le plus rapidement est celui qui arrive parallèlement à la fibre ($\alpha = 0$)

$$T_1 = \frac{L}{v_{coeur}} = \frac{L}{\frac{c}{n_c}} = \frac{n_c . L}{c} \Rightarrow \boxed{T_1 = \frac{n_c . L}{c}}$$

Q6 : Le rayon qui met le plus de temps à traverser la fibre est celui pour lequel $\alpha = \alpha_{lim}$:



Lorsque le rayon avance horizontalement de x, il a parcouru une distance

$$d = \frac{x}{\cos(\theta_{lim})} = \frac{x}{\sin(i_{lim})}$$

(on rappelle $\theta_{lim} = \frac{\pi}{2} - i_{lim}$)

et cela indépendemment de la direction du rayon (vers le haut ou vers le bas).

Quand ce rayon arrive au bout de la fibre, il a donc parcouru $\frac{L}{\sin(i_{lim})}$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{\frac{L}{\sin(i_{lim})}}{\frac{c}{n_c}} \Rightarrow T_2 = \frac{n_c . L}{c . \sin(i_{lim})}$$

puisque $i_{lim} = \arcsin\left(\frac{n_g}{n_c}\right) \Rightarrow \boxed{T_2 = \frac{n_c^2 . L}{n_g . c}}$

Q7 : $\delta t = T_2 - T_1 = \frac{n_c^2 . L}{n_g . c} - \frac{n_c . L}{c} \Rightarrow \boxed{\delta t = \frac{n_c . L}{c} \times \left(\frac{n_c}{n_g} - 1\right)}$

AN : $\delta t = 1{,}58 \times 10^{-5}$ s

Q8 : Il faut que $\delta t < T_{signal} \Rightarrow \boxed{\frac{1}{\delta t} > f_{signal}}$

AN : $f_{max} = 63{,}2$ kHz (c'est faible par rapport aux débits actuels)