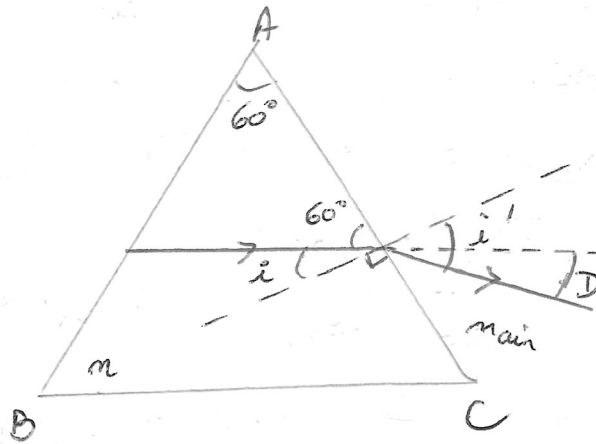


Conexion Application Chapitre P4

Application 1

1-



le rayon s'écarte de la normale car il passe d'un milieu plus réfringent à moins réfringent

$$i = 90 - 60 = 30^\circ$$

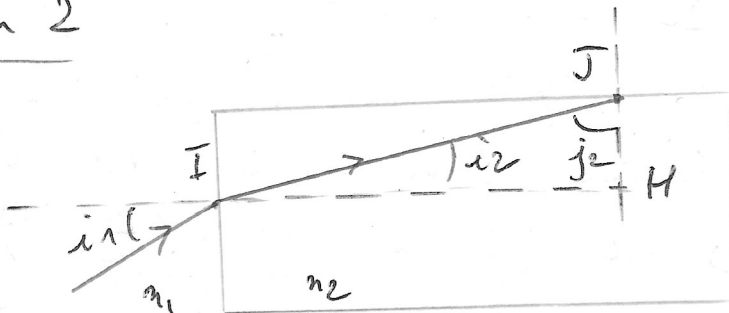
$$\text{loi de Snell-Descartes: } n \sin i = \frac{n_{\text{air}}}{=1,0} \sin i' = \sin i'$$

$$i' = \arcsin(n \sin i) = \arcsin(1,5 \sin 30) = \arcsin(0,75) = 49^\circ$$

D correspond à l'angle de déviation par rapport à la direction du rayon incident:

$$D = i' - i = 19^\circ$$

Application 2



$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2 \Rightarrow i_2 = \arcsin\left(\frac{\sin i_1}{\frac{n_2}{n_1}}\right) = 28^\circ$$

le triangle ITH est rectangle en H d'où

$$i_2 + j_2 = 90^\circ \text{ soit } j_2 = 90 - i_2 = 62^\circ$$

L'angle limite de réflexion vérifie

$$\sin j_{2\text{lim}} = \frac{n_1}{n_2}, \text{ soit } j_{2\text{lim}} = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right) = 42^\circ$$

$j_2 > j_{2\text{lim}}$: il y a réflexion totale en J; le rayon ne sort pas de la lame en J

Bande passante d'une fibre optique : Application 3

1. Il y a réflexion totale lorsque $\sin \alpha > \frac{n_g}{n_c}$
2. $\sin \alpha = \cos \theta_t$ car θ_t et α sont complémentaires
 $= \sqrt{1 - \sin^2 \theta_t}$

$$\text{or } n_o \sin \theta_i = n_c \sin \theta_t \Rightarrow \sin \theta_t = \frac{n_o}{n_c} \sin \theta_i$$

$$\text{d'où } \sin \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{n_o}{n_c}\right)^2 \sin^2 \theta_i}$$

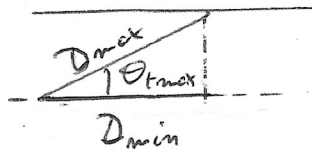
3. Il y a propagation guidée lorsque $\sin \alpha > \frac{n_g}{n_c}$ donc
 lorsque $\sqrt{1 - \left(\frac{n_o}{n_c}\right)^2 \sin^2 \theta_i} > \frac{n_g}{n_c}$ d'où $1 - \left(\frac{n_o}{n_c}\right)^2 \sin^2 \theta_i > \left(\frac{n_g}{n_c}\right)^2$

$$\sin^2 \theta_i < \left(\frac{n_c}{n_o}\right)^2 \left(1 - \left(\frac{n_g}{n_c}\right)^2\right) = \frac{n_c^2 - n_g^2}{n_o^2} = \sin^2 \theta_a$$

$$\text{d'où } \sin \theta_a = \sqrt{\frac{n_c^2 - n_g^2}{n_o^2}} = \frac{1}{n_o} \sqrt{n_c^2 - n_g^2}$$

$$\text{A.N. : } \theta_a = 21,3^\circ$$

$$4. \quad \frac{D_{\min}}{D_{\max}} = \cos \theta_{\max} = \sin \alpha_{\min} = \frac{n_g}{n_c}$$



D et L sont proportionnels, d'où

$$\frac{L_{\min}}{L_{\max}} = \frac{n_g}{n_c} \Rightarrow \Delta L = L_{\max} - L_{\min} = \frac{n_c}{n_g} L_{\min} - L_{\min} \\ = L \left(\frac{n_c}{n_g} - 1 \right) \text{ car } L_{\min} = L.$$

5. La vitesse de la lumière dans le cœur est $v = \frac{c}{n_c}$

$$\text{d'où } \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{c}{n_c} \Rightarrow \Delta t = \frac{n_c}{c} \Delta L = \frac{L}{c} n_c \left(\frac{n_c}{n_g} - 1 \right)$$

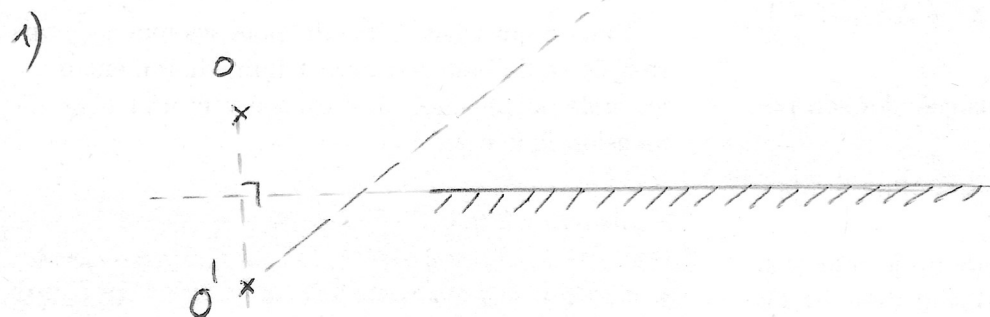
$$6. \text{ A.N. } \Delta t = \frac{1,456}{3,00 \cdot 10^8} \times 1,00 \cdot 10^3 \left(\frac{1,456}{1,410} - 1 \right) = 0,15 \mu\text{s}.$$

7. Pour que les impulsions soient distinctes à la sortie de la fibre, il faut que $T > \Delta t$, d'où une fréquence

$$f < \frac{1}{\Delta t}$$

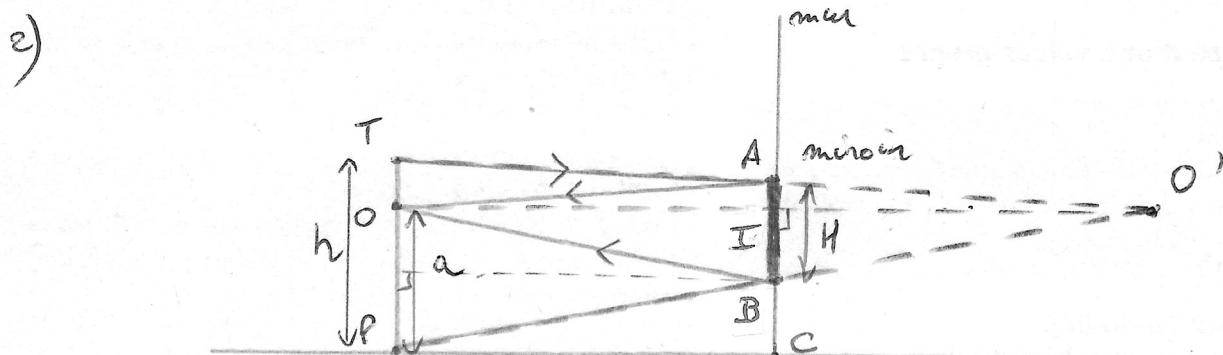
8. La fréquence maximale est $f_{\max} = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-6}} = 6,3 \cdot 10^5 \text{ Hz}$
 $= 6,3 \text{ Mbit.s}^{-1}$. La fibre étudiée convient pour le téléphonie,
 mais pas pour la télévision.

Application 4



Ici,
l'œil O ne voit
pas l'image de
A par le miroir.

O voit l'image de A dans le miroir $\Leftrightarrow$ A voit
l'image de O dans le miroir $\Leftrightarrow$ il existe un rayon
issu de O qui arrive en A après réflexion sur le
miroir $\Leftrightarrow$ la droite (O'A) coupe le miroir.



Le schéma précédent montre l'emplacement et la taille
minimale du miroir à choisir pour que la personne TP
se voit en entier dans le miroir.

D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AB}{TP} = \frac{IO'}{OO'} = \frac{1}{2} \text{ car } O' \text{ est le symétrique de } O \text{ par rapport au miroir}$$

$$\frac{H}{h} = \frac{1}{2} \Rightarrow \underline{H = \frac{h}{2}}$$

Si on appelle a la distance OP, alors $BC = \frac{a}{2}$
le bord inférieur du miroir doit être placé à la
distance $\underline{\frac{a}{2}}$ du sol