

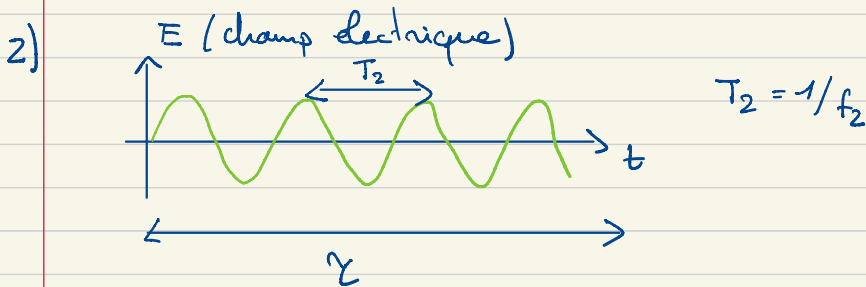
Ex 1 : Doublage de fréquence



On a $\lambda_1 = c/f_1$ et $\lambda_2 = c/f_2$

$$= \frac{c}{2f_1} = \frac{\lambda_1}{2}$$

AN : $\lambda_2 = 532 \text{ nm}$ $\longrightarrow$ Lumière verte

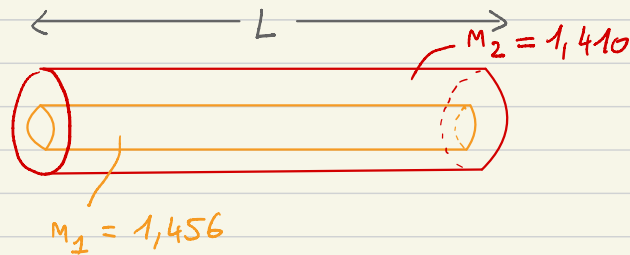


Nombre d'oscillations : $N = \frac{\lambda}{T_2} = \lambda f_2$

AN : $f_2 = c/\lambda_2 = \frac{3,00 \times 10^8}{5,32 \times 10^{-7}} = 5,64 \times 10^{14} \text{ Hz}$

$N = 0,1 \times 10^{-9} \times 5,64 \times 10^{14} = \underline{5,64 \times 10^4}$

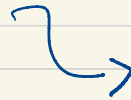
Ex 5 Débit d'une fibre optique.



1) cf. cours
$$\delta t = \frac{n_1 L}{c_0} \left(\frac{n_1}{n_2} - 1 \right) //$$

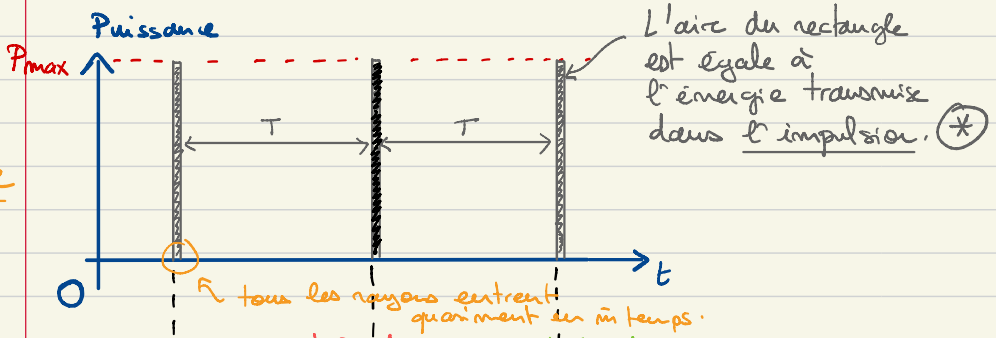
A.N.
$$\delta t = 1,456 \times \frac{10^3}{3 \times 10^8} \left(\frac{1,456}{1,410} - 1 \right)$$

$$= \underline{1,583 \times 10^{-7} \text{ s}} //$$

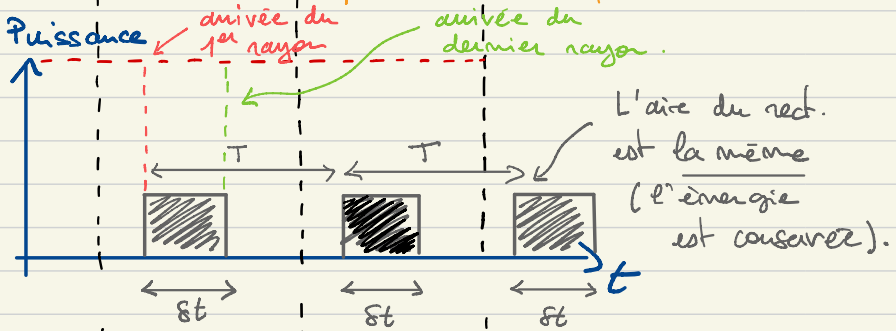


Si $T > \delta t$ les impulsions sont bien séparées à la sortie

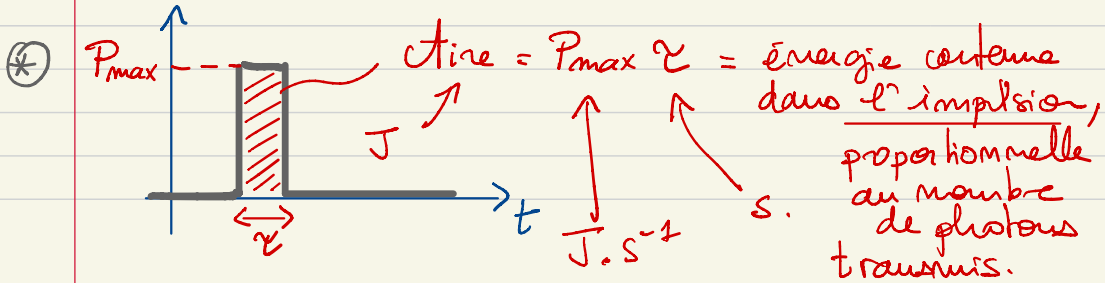
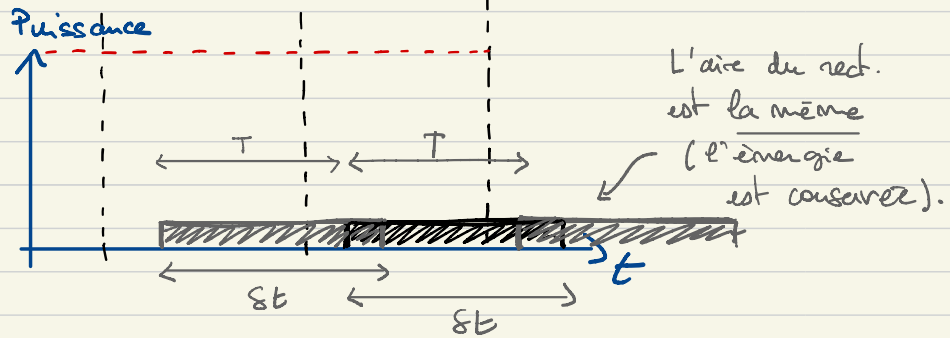
Entrée



Sortie
 $\delta t < T$



Sortie
 $\delta t > T$



3) Le débit D exprimé en bit/s est en fait une fréquence (nombre de bits envoyés par seconde).

$$D = 1/T \quad (1 \text{ bit, c\`ad une impulsion envoy\`ee toutes les } T \text{ secondes})$$

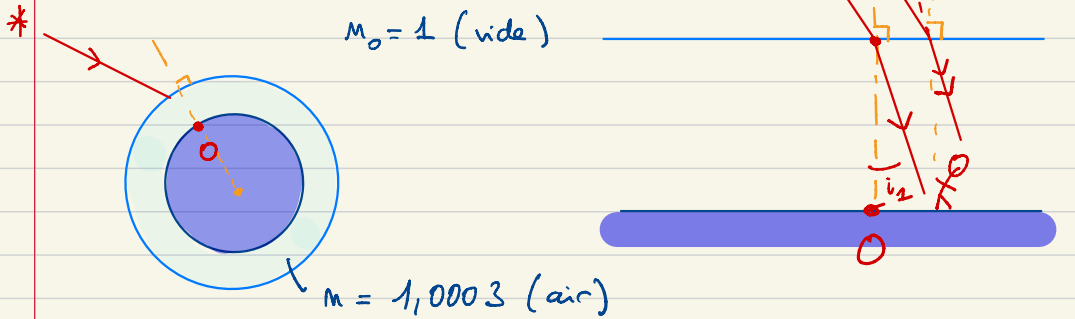
Pour cette fibre il faut $T > 8t$ donc

$$D < 1/8t \quad \Rightarrow \text{le d\`ebit max de la fibre est } \underline{D_{\max} = \frac{1}{8t}}$$

A.N. $D_{\max} = \frac{1}{1,583 \times 10^{-7}} = \underline{6,3 \text{ Mbit/s}}$

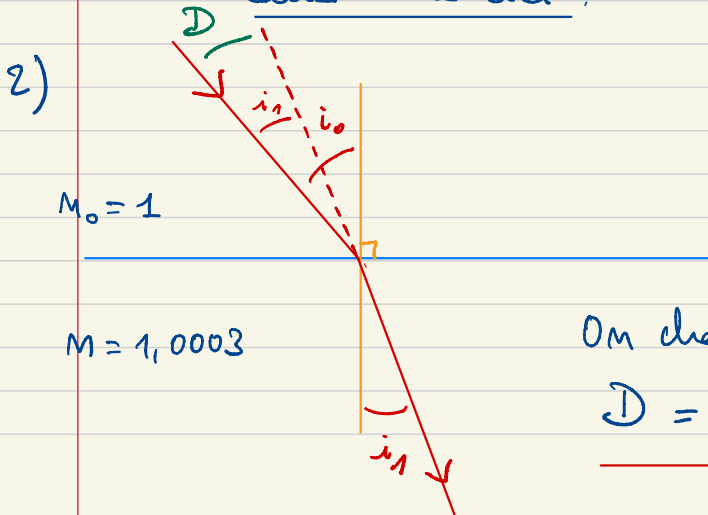
$\Rightarrow$ c'est beaucoup mieux que la 3G mais pas \`a la hauteur du standard ethernet. Pour l'internet actuel on utilisera plut\`ot des fibres \`a gradient d'indice ou des fibres monomodes.

Ex 7 Atmosphère et observations



- 1) L'étoile se trouve si loin de l'atmosphère que tous les rayons émis semblent venir parallèles les uns aux autres, en faisant un angle i_0 avec la verticale du lieu d'observation.

les rayons réfractés étant rabattus vers la normale, leurs prolongements virtuels indiquent une direction plus haute dans le ciel.



On cherche à calculer

$$D = i_0 - i_1$$

$$\text{or } M \sin(i_1) = M_0 \sin(i_0)$$

$$\Rightarrow \sin(i_1) = \frac{M_0}{M} \sin(i_0)$$

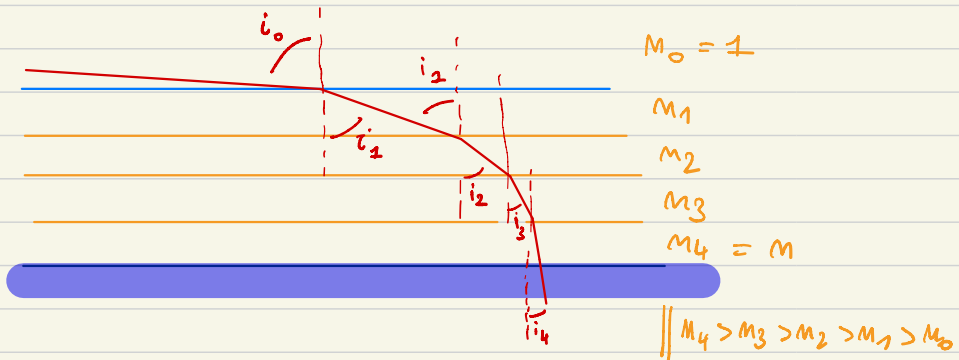
A.N. $i_1 = 59,97^\circ$

Soit une déviation $D = 0,03^\circ$
 $= \underline{1,80'}$

La déviation est petite mais observable en astronomie en étant précautionneux.

Le signe $\ominus$ indique une déviation "vers le haut" d'après le sens positif choisi pour les angles.

3) Utilisons un modèle en couche.



$$\begin{aligned}
 \text{On a } m_4 \sin(i_4) &= m_3 \sin(i_3) = m_2 \sin(i_2) \\
 &= m_1 \sin(i_1) \\
 &= m_0 \sin(i_0)
 \end{aligned}$$

Finalement l'angle final i_4 vérifie

$m_4 \sin(i_4) = m_0 \sin(i_0)$ // et
la déviation a la même valeur que
dans le modèle précédent.

