1. On a en M interférence de deux vibrations $\left|\begin{array}{l} s_1 = S_0.e^{j\left(\omega t - \overrightarrow{k_1}\cdot\overrightarrow{OM} + \varphi_1\right)} \\ s_2 = S_0.e^{j\left(\omega t - \overrightarrow{k_2}\cdot\overrightarrow{OM} + \varphi_2\right)} \end{array}\right.$

Avec $\overrightarrow{k_1} = \dfrac{n.\omega}{c}.\overrightarrow{e_1}$ et $\overrightarrow{k_2} = \dfrac{n.\omega}{c}.\overrightarrow{e_2}$

Par conséquent la vibration résultante en M aura pour expression :

$s(M,t) = s_1(M,t) + s_2(M,t) = S_0.e^{j\left(\omega t - \overrightarrow{k_1}\cdot\overrightarrow{OM}\right)}.\left(1 + e^{j\left[\left(\overrightarrow{k_1} - \overrightarrow{k_2}\right)\cdot\overrightarrow{OM} + \varphi_2 - \varphi_1\right]}\right)$

On en déduit alors l'intensité :

$\mathcal{I}(M) = s.s^* = 2.S_0^2.\left(1 + cos\left[\left(\overrightarrow{k_1} - \overrightarrow{k_2}\right)\cdot\overrightarrow{OM} + \varphi_2 - \varphi_1\right]\right)$

$\mathcal{I}(M) = s.s^* = 2.S_0^2.\left(1 + cos\left[\dfrac{n.2.\pi.x.sin\alpha}{\lambda} + \varphi_2 - \varphi_1\right]\right)$

2. On a la relation $x = v_0.t$. La lumière émise a donc pour éclairement :

$\mathcal{I}'(M) = C^{te}.2.S_0^2.\left(1 + cos\left[\dfrac{n.2.\pi.v_0.t.sin\alpha}{\lambda} + \varphi_2 - \varphi_1\right]\right)$

La pulsation a donc pour expression $\omega_0 = \dfrac{n.2.\pi.v_0.sin\alpha}{\lambda}$, on en déduit donc la fréquence : $f = \dfrac{n.v_0.sin\alpha}{\lambda}$

3. On doit obtenir une fréquence inférieure à $\dfrac{1}{\tau}$, soit $\dfrac{n.v_0.sin\alpha}{\lambda} < \dfrac{1}{\tau}$.

On se place dans le cas le plus défavorable d'une vitesse et d'un indice maximaux ($n = 1,5$ et $v = \dfrac{30}{3,6}\ m.s^{-1}$), ce qui donne : $\alpha < 1,3\ °$