

PARTIE Optique 2008

①

Partie 1:

1.1 /

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$\text{donc } \sin r = \frac{n_1}{n_2} \sin i$$

$$= \frac{\frac{c_0}{c_1}}{\frac{c_0}{c_2}} \sin i$$

$$\boxed{\sin r = \frac{c_2}{c_1} \sin i}$$

1.2 /

$$1.2.1 \quad \sin r \leq 1$$

on a une valeur max pour $\sin r = 1$

$$\text{donc } \frac{c_2}{c_1} \sin i_{\text{max}} = 1$$

$$\sin i_{\text{max}} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$\text{d'où } \boxed{i_{\text{max}} = \arcsin\left(\frac{c_1}{c_2}\right)}$$

1.2.2

$$i_{\text{max}} = \arcsin \left(\frac{2,249 \cdot 10^8}{2,977 \cdot 10^8} \right)$$

$$i_{\text{max}} = 49,06^\circ \quad \text{soit } 49^\circ \text{ et } 4'$$

1.2.3 si $I > I_{\text{max}}$, il n'y a pas de réflexion.
La totalité revient dans le milieu incident.
Il y a "réflexion totale".

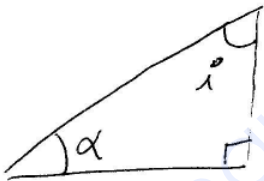
1.3/

1.3.1

Alo réflexion totale

$$\sin r = \frac{c_2}{c_1} \sin i \quad (\text{avec } r = 90^\circ)$$

$$\text{donc } \sin i = \frac{c_1}{c_2}$$



$$\sin i = \cos \alpha \quad \text{donc } \cos \alpha = \frac{c_1}{c_2} = \frac{c_1}{c_0} \times \frac{c_0}{c_2}$$

$$\cos \alpha = \frac{n_2}{n_1} = \frac{c_1}{c_2}$$

1.3.2

$$\alpha = \arccos \left(\frac{n_2}{n_1} \right) = \arccos \left(\frac{1}{1,33} \right)$$

| $\alpha \approx 42^\circ$ |

Partie 2. Polarisation

2.1 On utilise un polariseur

2.2 $i = r = 0^\circ$

$$2.3 \quad R_{\parallel} = -\frac{\tan(i-r)}{\tan(i+r)}$$

$$\tan(i+r) \rightarrow \infty$$

$$\text{donc } R_{\parallel} = 0$$

$$2.4. \quad m_1 \sin i_B = m_2 \cos r$$

$$= m_2 \sin(90^\circ - i_B) \quad (\text{incidence de Brewster})$$

$$m_1 \sin i_B = m_2 \cos(i_B)$$

$$\frac{\sin i_B}{\cos i_B} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \boxed{\tan i_B = \frac{m_2}{m_1}}$$

$$2.5 \quad \tan i_B = \frac{n_{\text{eau}}}{n_{\text{air}}} \quad n_{\text{eau}} = \tan i_B$$

$$\tan(52,5) < n_{\text{eau}} < \tan(53,5)$$

$$\boxed{1,30 < n_{\text{eau}} < 1,35}$$

PARTIE 3 : Interférences.

3.1 /

3.1.1 $\delta = 0$; la frange est brillante.

3.1.2

$$\tan\left(\frac{\beta}{2}\right) = \frac{a}{2D}$$

Comme $a \ll D$

$$\text{on a } \frac{\beta}{2} \approx \frac{a}{2D}$$

$$\beta \approx \frac{a}{D}$$

$$\text{d'où } \boxed{\lambda \approx \frac{1}{\beta}}$$

3.1.3

$$\beta = 0,122 \text{ rad}$$

$$\lambda \approx \frac{633}{0,122} \approx \underline{\underline{5188,5 \text{ nm}}}$$

3.2 /

(5)

3.2.1

$$n_{\text{eau}} \lambda' = \lambda$$

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n_{\text{eau}}}$$

3.2.2

$$X' \approx \frac{\lambda'}{\beta'} \approx \frac{\lambda}{n_{\text{eau}} \cdot \beta'}$$

$$\beta' = 0,174 \text{ rad}$$

$$X' \approx \frac{633}{1,33 \times 0,174} \approx \underline{\underline{2735,28 \text{ nm}}}$$

3.2.3

$$V = \frac{X'}{T}$$

$$V = X' \cdot F$$

$$V = 2735,28 \cdot 10^{-9} \times 1,4 \cdot 10^3$$

$$V = 0,0038 \text{ m/s}$$

$$V = 3,8 \text{ mm/s}$$