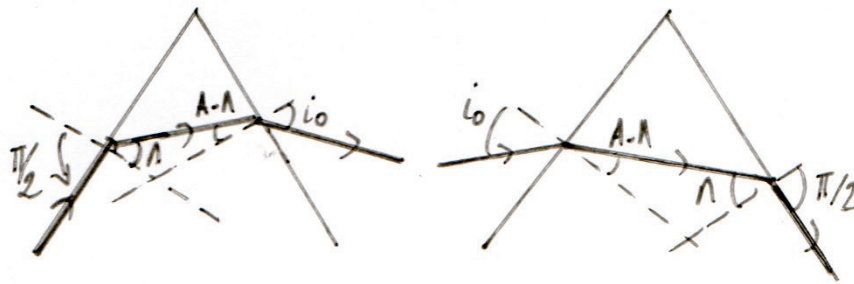


2c



On retrouve le principe de retour inverse de la lumière sur ses 2 situations.

3a) des conditions expérimentales entraîne que $I_{\min} = 1$ pour $i = i'$ $\Rightarrow r = r'$ ⑤

3b) D'où $r + r' = A \Rightarrow r = r' = A/2$

$$\text{Et } D = i + i' - A \Rightarrow i = i' = \frac{A + D_m}{2}$$

$$\text{Donc } n = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow n = \frac{\sin \left(\frac{A + D_m}{2} \right)}{\sin (A/2)} \quad ⑥$$

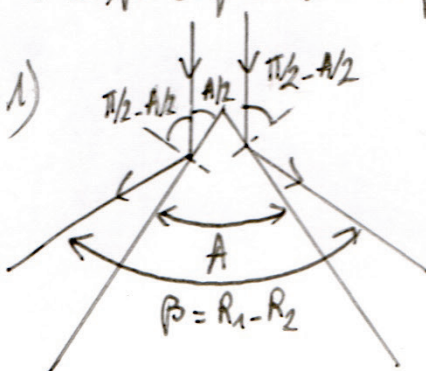
3c) On a donc $\ln n = \ln \sin \left(\frac{A + D_m}{2} \right) - \ln \sin \left(\frac{A}{2} \right)$

$$\Rightarrow \frac{dn}{n} = \frac{1}{2} \cotg \left(\frac{A + D_m}{2} \right) dA - \frac{1}{2} \cotg \left(\frac{A}{2} \right) dA + \frac{1}{2} \cotg \left(\frac{A + D_m}{2} \right) dD_m$$

$$\text{Donc } \frac{\Delta n}{n} = \frac{\Delta A}{2} \left[\cotg \left(\frac{A + D_m}{2} \right) - \cotg \left(\frac{A}{2} \right) \right] + \frac{\Delta D_m}{2} \cotg \left(\frac{A + D_m}{2} \right)$$

• Ce type de questions n'est plus dans l'ère du temps depuis 2015.

4a) 1)



D'après le schéma on a $2\pi = 4(\pi/2 - A/2) + \beta$

$$\Rightarrow \beta = 2A$$

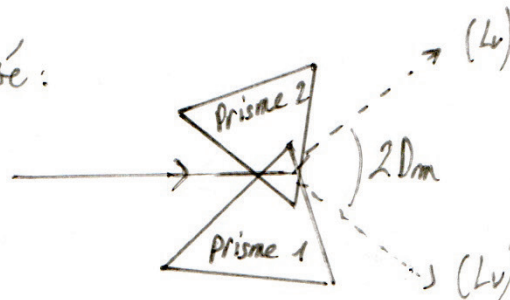
$$\text{Donc } A = \frac{R_1 - R_2}{2} = \underline{\underline{59^\circ 56'}}$$

4.a.2) Donc $\Delta A' = \frac{\Delta R_1}{2} + \frac{\Delta R_2}{2} = \Delta R$

$$\Rightarrow \underline{\Delta A = \Delta R} = \frac{2'}{\sqrt{3}} \approx \underline{\underline{2'}}$$

4.b) 1) lorsque i augmente, D passe par un minimum par conséquent en faisant tourner la plateforme du prisme on sera à proximité de D_m , les raies "rebrousse chemin", il s'agit du minimum de déviation.

2) Sur le schéma proposé :



On remarque que $2D_m = R_3 - R_4$

$$\Rightarrow \underline{D_m = \frac{R_3 - R_4}{2}} = \underline{48^\circ 52'}$$

4c) A.N : $n = 1,6283$

4d) Valeur que pour $\alpha \in [0, \pi/2]$ cotan décroît on a alors si $\Delta A = D_m = \epsilon$:

$$\frac{D_m}{n} = \frac{\epsilon}{2} \cotan\left(\frac{A}{2}\right) \Rightarrow \underline{k_3 = \frac{1}{2}}$$

$$\text{t.q. } \frac{D_m}{n} \approx 5 \cdot 10^{-4} \Rightarrow D_m = 8,1 \cdot 10^{-4}$$

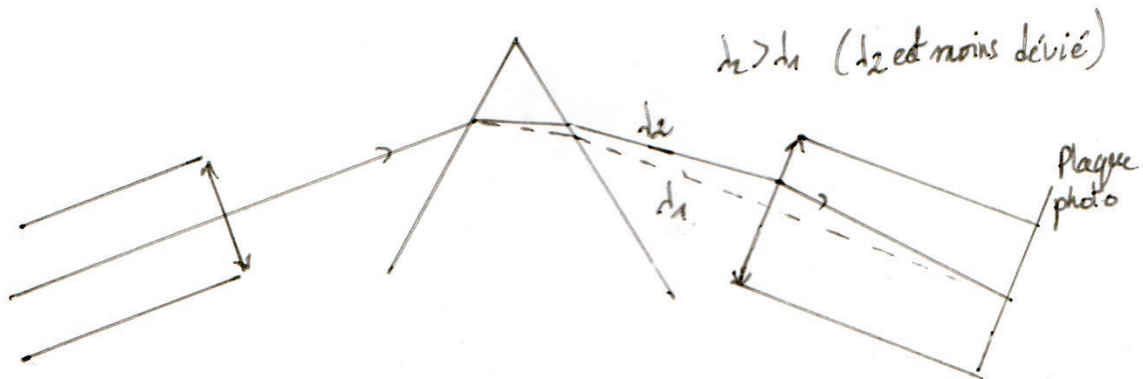
$$\text{D'où } \underline{n = 1,6283 \pm 0,001}$$

① de spectrographe à prisme

① - de spectrographe sert à obtenir une représentation graphique du spectre d'une lumière pour en réaliser l'analyse sur une plaque photographique

- Un spectroscopie permet la visualisation des différentes raies sur un écran (ou à l'œil nu).
- Un spectromètre permet des mesures de longueurs d'onde.

②



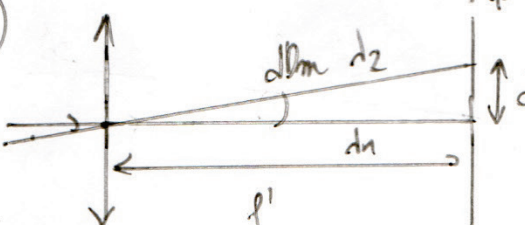
③ a) On a $n \sin\left(\frac{A}{2}\right) = \sin\left(\frac{A+D_m}{2}\right)$

si on suppose $A = \text{cte}$: $n \sin\left(\frac{A}{2}\right) = \cos\left(\frac{A+D_m}{2}\right) \frac{dD_m}{2}$

$$\Rightarrow \frac{dD_m}{dn} = \frac{2 \sin(A/2)}{\cos\left(\frac{A+D_m}{2}\right)}$$

⑤ Donc $\frac{dD_m}{d\lambda} \cdot \frac{d\lambda}{dn} = \frac{2 \sin(A/2)}{\cos\left(\frac{A+D_m}{2}\right)} \Rightarrow \frac{dD_m}{d\lambda} = \frac{2 dn}{d\lambda} \frac{\sin(A/2)}{\cos\left(\frac{A+D_m}{2}\right)}$

④a) Or $n = A + \frac{B}{\lambda^2} \Rightarrow dD_m = -\frac{4B}{\lambda^3} \frac{\sin(A/2)}{\cos\left(\frac{A+D_m}{2}\right)} d\lambda$

④b)  On a $dp = dD_m \cdot f'$

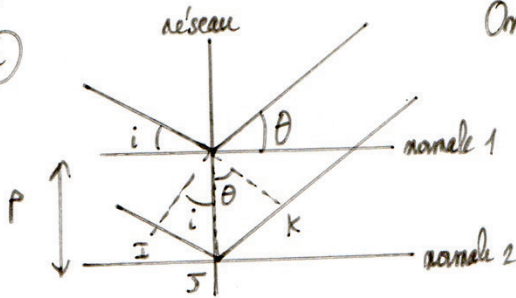
④c) $\Rightarrow \underline{dp = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}}$

M. Réseau par transmission

1°) Il existe des réseaux par réflexion ou à échellette. A partir d'une onde incidente plane, le réseau "forme" plusieurs ondes planes secondaires.

2°)

a)



$$\text{On a } \delta = (JK) - (IJ) = p \sin \theta - p \sin i$$

b) Si $\delta = k\lambda$ on a affaire à un maximum d'où : $\sin \theta_k = \sin i + \frac{k\lambda}{P}$

3a) Si $i = 30^\circ$ alors $\sin i = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \theta_k = \frac{1}{2} + \frac{k\lambda}{P}$ t.q. pour violet : $\frac{\lambda}{P} \approx 0,12$
 — rouge : $\frac{\lambda}{P} \approx 0,35$.

Vue que $\sin \theta_k \in [-1,1]$ alors :

$$\left\{ \begin{array}{l} k_{\text{violet}} = \{-7, -6, \dots, +2\} \\ k_{\text{rouge}} = \{-4, -3, \dots, +1\} \end{array} \right.$$

3b) les valeurs de $\sin \theta_k$ pour les différents ordres :

ordre	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
violet	-0,9	-0,7	-0,5	-0,3	-0,1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
rouge	/	/	/	-0,9	-0,55	-0,2	0,15	0,5	0,85	

Donc l'ordre -2 est t.q. $\sin \theta_k \in [-0,12; 0,1]$ $\Rightarrow$ le premier recouvrement
 et — -3 — " — $\in [-0,55; -0,1]$ a bien eue l'ordre
 -2 et l'ordre -3

IV) Spectrographe à réseau

1a) Soit $m = \theta_R - i \Rightarrow \frac{dm}{di} = \frac{d\theta_R}{di} - 1$

or $\sin \theta_R = \sin i + \frac{kh}{p}$ d'où $\frac{d\theta_R}{di} \cos \theta_R = \cos i$

or $\frac{dm}{di} = 0$ et t.q. $\frac{d\theta_R}{di} = 1 \Rightarrow \frac{\cos i}{\cos \theta_R} = 1$

$\Rightarrow i = \pm \theta_R$

À l'axe 0 : $i_m = \theta_{Rm}$

À l'axe $k \neq 0$: $i_m = -\theta_{Rm}$

1b) On a donc $2 \sin \theta_R = \frac{kh}{p} = -2 \sin i_m$ avec $m = -2i_m = 2\theta_{Rm}$

$\Rightarrow 2 \sin \frac{m}{2} = \frac{kh}{p}$

1c) À l'axe 1 : $\sin \frac{m}{2} = \frac{1}{2p} \Rightarrow \sin i_m = -\frac{1}{2p} \sim 0,145$

$\Rightarrow i_m = -8,31^\circ$

2a) On a $i = 0$ d'où : $\sin \theta_R = \frac{kh}{p} \Rightarrow \frac{d\theta_R}{dh} \cos \theta_R = \frac{k}{p}$

$\Rightarrow \frac{d\theta_R}{dh} = \frac{k}{p \cos \theta_R}$

$$\textcircled{2b} \quad \text{On a } X = \theta f' \Rightarrow \frac{dX}{d\lambda} = f' \cdot \frac{d\theta}{d\lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{dX}{d\lambda} = \frac{f' \cdot k}{p \cos \theta_k}$$

$$\textcircled{2c} \quad \text{D'où } \frac{dX_1}{d\lambda} = \frac{f'}{p \cdot \cos(\theta_1)} \quad \text{avec } \sin \theta_1 = \frac{\lambda}{p}$$

$$\Rightarrow \frac{dX_1}{d\lambda} = 0,52 \text{ mm/mm}$$