

1. $I = I_0 \cdot \left(1 + \cos \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot e}{\lambda_0} \right) \right)$

2. Voici l'évolution de l'intensité détectée : (la valeur N n'est pas respectée...)

- ✓ Pour la position des franges brillantes, on suppose cette lampe monochromatique de longueur d'onde λ_0 .

On a donc $\delta = p \cdot \lambda_0$ avec $p \in \mathbb{Z}$

- ✓ Pour la variation Δe , on a compté N franges brillantes.

Or pour une frange brillante, $\delta_p = 2 \cdot e_p = \lambda_0 \cdot p$

Soit $e_{p+N} - e_p = \Delta e = N \cdot \frac{\lambda_0}{2}$

On en déduit que $\lambda_0 = \frac{2 \cdot \Delta e}{N} = \frac{2 \cdot 290 \cdot 10^{-6}}{982} = 590,63 \text{ nm}$

- ✓ On considère ici le doublet avec les longueurs d'onde $\lambda_a = \lambda_0 - \frac{\delta \lambda_0}{2}$ et $\lambda_b = \lambda_0 + \frac{\delta \lambda_0}{2}$ Pour déterminer les positions des brouillages, on recherche les valeurs de δ telles que les ordres d'interférence associés à ces longueurs d'onde soient tels que $p_b - p_a = \frac{1}{2} + k$ avec $k \in \mathbb{Z}$

Or $p_a = \frac{\delta}{\lambda_a}$ et $p_b = \frac{\delta}{\lambda_b}$. On a donc la condition de brouillage :

$$\delta \cdot \left(\frac{1}{\lambda_a} - \frac{1}{\lambda_b} \right) = \frac{1}{2} + k$$

On peut simplifier cette relation en effectuant un développement limité au premier ordre :

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{\lambda_a} - \frac{1}{\lambda_b} \right) &= \frac{1}{\lambda_0} \cdot \left[\frac{1}{1 - \frac{\delta \lambda}{2 \cdot \lambda_0}} - \frac{1}{1 + \frac{\delta \lambda}{2 \cdot \lambda_0}} \right] \\ &= \frac{1}{2 \cdot \lambda_0} \cdot \left[\left(1 + \frac{\delta \lambda}{2 \cdot \lambda_0} \right) - \left(1 - \frac{\delta \lambda}{2 \cdot \lambda_0} \right) \right] \\ &= \frac{\delta \lambda}{\lambda_0^2} \end{aligned}$$

La condition de brouillage est donc $\delta_k = \frac{\lambda_0^2}{\delta \lambda} \cdot \left(\frac{1}{2} + k \right)$

3. La condition de brouillage est donnée par $\delta_k = 2 \cdot e_k = \frac{\lambda_0^2}{\delta \lambda} \cdot \left(\frac{1}{2} + k \right)$

On a donc entre deux brouillages consécutifs $e_{k+1} - e_k = \Delta e = \frac{\lambda_0^2}{\delta \lambda}$

Ce qui donne $\delta \lambda = \frac{\lambda_0^2}{\Delta e} = 1,2 \text{ nm}$

4. Les longueurs d'onde du doublet sont donc $\lambda_{a,b} = (590,6 \pm 0,6) \text{ nm}$