

Correction TP interférences

I. Analyse de documents

1.a. Lorsque les interférences sont constructives : $\delta = k \times \lambda$ (k entier relatif)

Lorsque les interférences sont destructives : $\delta = (k + \frac{1}{2}) \times \lambda$ (k entier relatif)

b. D'après le document 2 $\delta = \frac{a \times x}{D}$

Plaçons-nous sur la première frange brillante en x_1 :

$$\delta = \frac{a \times x_1}{D} = \lambda \text{ soit } x_1 = \frac{\lambda \times D}{a}$$

c. Plaçons-nous sur la deuxième frange brillante en x_2 :

$$\delta = \frac{a \times x_2}{D} = 2 \times \lambda \text{ soit } x_2 = \frac{2 \times \lambda \times D}{a}$$

$$\text{d. L'interfrange } i = x_2 - x_1 = \frac{2 \times \lambda \times D}{a} - \frac{\lambda \times D}{a} = \frac{\lambda \times D}{a}$$

II. Réalisation du montage

a. On mesure avec le logiciel Salsa J une distance $d = 15$ i = 4,95 cm = 49,5 mm soit $i = 3,30$ mm

On peut prendre $u(d) = 0,5$ mm donc $u(i) = 0,5/15$ mm = 0,04 mm

$$i = 3,30 \pm 0,04 \text{ mm}$$

Remarque : Sur le sujet à la question 3. $u(i) = 1$ mm. Conclusion : l'incertitude sur i est surestimée.

L'utilisation de Salsa J n'est pas plus précise et rapide que la mesure avec une règle !

Il faut toujours avoir un regard critique sur les résultats.

Calcul de λ_{exp}

$$i = \frac{\lambda_{exp} \times D}{a} \Leftrightarrow \lambda_{exp} = \frac{i \times a}{D}$$

$$i = 3,30 \pm 0,04 \text{ mm}$$

$$a = 0,30 \pm 0,03 \text{ mm}$$

$$D = 1,50 \pm 0,01 \text{ m}$$

$$\lambda_{exp} = \frac{3,30 \times 10^{-3} \times 0,30 \times 10^{-3}}{1,50} = 6,60 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\frac{u(\lambda_{exp})}{\lambda_{exp}} = \sqrt{\left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(a)}{a}\right)^2 + \left(\frac{u(D)}{D}\right)^2} \Leftrightarrow u(\lambda_{exp}) = \lambda_{exp} \times \sqrt{\left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(a)}{a}\right)^2 + \left(\frac{u(D)}{D}\right)^2}$$

$$u(\lambda_{exp}) = 6,60 \times 10^{-7} \times \sqrt{\left(\frac{0,04}{3,30}\right)^2 + \left(\frac{0,03}{0,30}\right)^2 + \left(\frac{0,01}{1,5}\right)^2} = 6,66 \times 10^{-8} \text{ m} = 7 \times 10^{-8} \text{ m}$$

$$\text{Soit } \lambda_{exp} = (6,60 \pm 0,7) \times 10^{-7} \text{ m}$$

b. Pour comparer λ_{exp} à la valeur de référence λ_{th} on calcule le z-score

$$z = \frac{|\lambda_{exp} - \lambda_{the}|}{u(\lambda_{exp})}$$

$$z = \frac{|6,60 \times 10^{-7} - 6,50 \times 10^{-7}|}{0,7 \times 10^{-7}} = 0,14 < 2$$

La valeur expérimentale est conforme à la valeur théorique (ou valeur de référence).