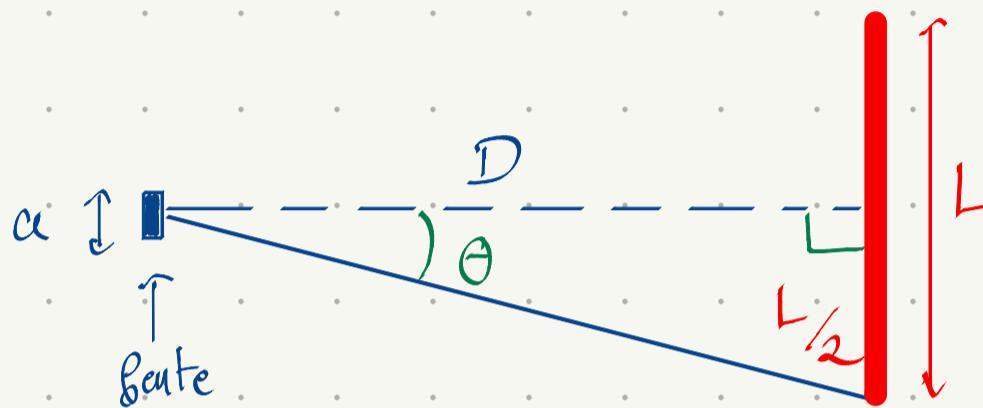


1 Vérification de la longueur d'onde du laser

Q.1. Refaisons la figure vue d'en-dessous:



$\tan = \frac{\text{opposé}}{\text{adjacent}}$

$$\tan \theta = \frac{L/2}{D} = \frac{L}{2D}$$

Et comme $\tan \theta \approx \theta$ (approximation des petits angles)

$$\theta \approx \frac{L}{2D}$$

Q.2. A été tracé des valeurs de θ en fonction de $1/a$.

On obtient des points alignés avec l'origine ce qui montre la proportionnalité entre θ et $1/a$

$$\Rightarrow \theta = k \times \frac{1}{a}$$

$$\text{On sait que } \theta = \frac{\lambda}{a} = k \times \frac{1}{a}$$

= coefficient directeur = coefficient de proportionnalité

On en déduit que la valeur de la pente de la droite modélisant ces données est théoriquement la longueur d'onde

$$l = \lambda_{\text{laser}}$$

D'où, d'après la console,

$$\lambda_{\text{laser}} = 6,41 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Q.3. On considère qu'une valeur expérimentale est compatible avec une valeur de référence si leur écart absolu compté en nombre d'incertitude-type est inférieur à 2.

$$\text{Ici, } \frac{|\lambda_{\text{laser}} - \lambda_{\text{réf}}|}{\sigma(\lambda_{\text{laser}})} = \frac{|6,41 \cdot 10^{-7} - 6,50 \cdot 10^{-7}|}{5,7 \cdot 10^{-9}}$$

on appelle parfois cette grandeur le z-score

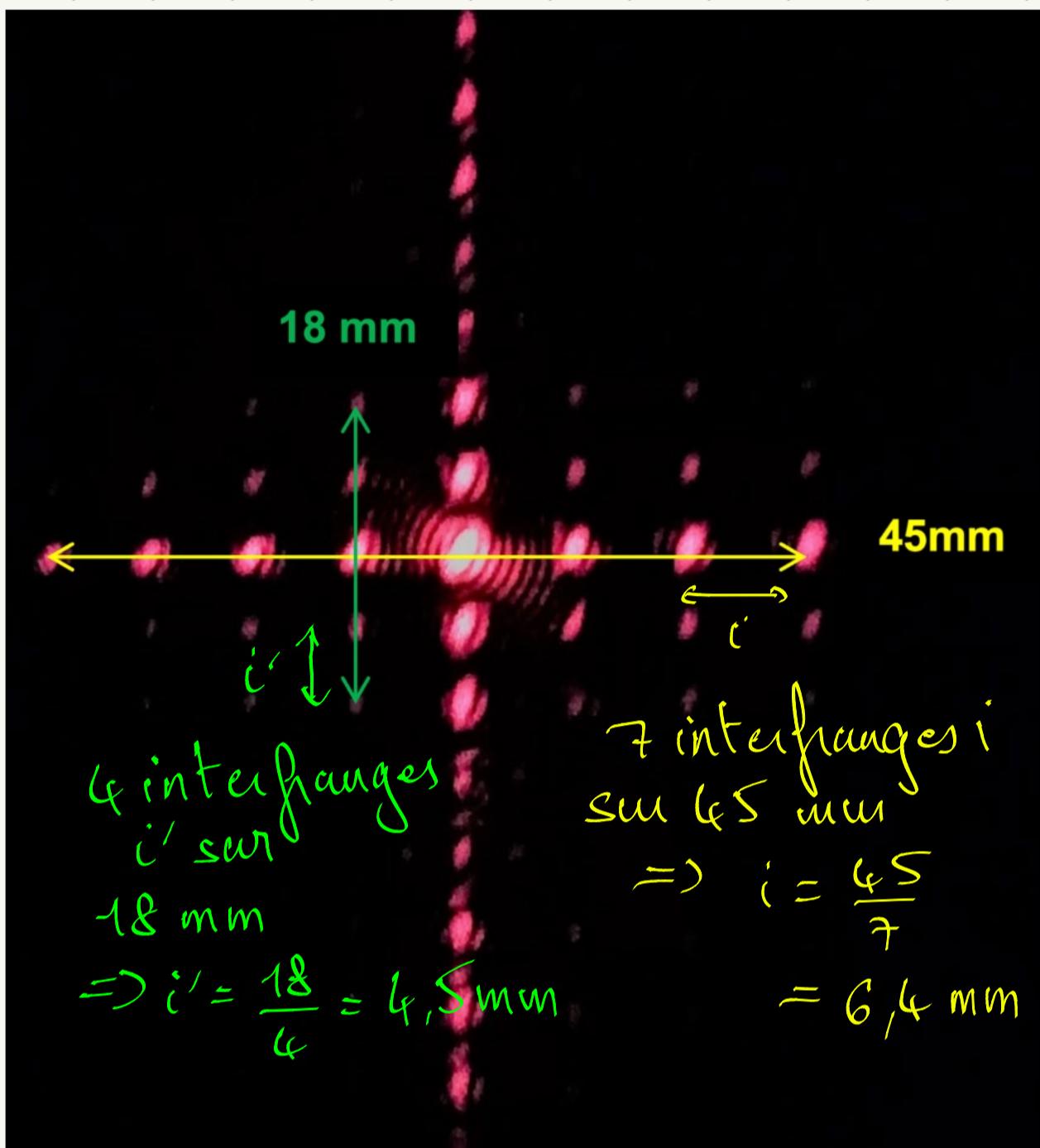
on trouve $\sigma(\lambda_{\text{laser}})$ de la console python, c'est $\sigma(l)$, l'incertitude-type sur la pente

$$= \frac{9}{5,7} = 1,6 < 2$$

La valeur mesurée est en accord avec ce qui est indiqué sur la notice.

2. Mesure de la taille d'une maille rectangulaire

Q.6.



Q.5. On utilise $i = \frac{\sum D'}{b}$ et $i' = \frac{\sum D'}{b'}$

$$\Rightarrow b = \frac{\sum D'}{i} = \frac{650 \times 10^{-9} \times 6,17}{6,4 \cdot 10^{-3}} = 6,266 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Rightarrow b' = \frac{\sum D'}{i'} = \frac{650 \times 10^{-9} \times 6,17}{4,5 \cdot 10^{-3}} = 8,912 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

on garde beaucoup de chiffres car on ne sait pas encore où s'arrêter puisqu'on ne connaît pas l'incertitude à ce stade.

Calcul de l'incertitude :

$$\frac{v(b)}{b} = \sqrt{\left(\frac{v(D')}{D'}\right)^2 + \left(\frac{v(c)}{c}\right)^2 + \left(\frac{v(\lambda)}{\lambda}\right)^2}$$

$$\Rightarrow v(b) = b \times \sqrt{\left(\frac{v(D')}{D'}\right)^2 + \left(\frac{v(c)}{c}\right)^2 + \left(\frac{v(\lambda)}{\lambda}\right)^2}$$

$$= 6,266 \cdot 10^{-4} \times \sqrt{\left(\frac{0,03}{6,17}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{6,4}\right)^2 + \left(\frac{20}{650}\right)^2}$$

$$= 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

cau
 $\lambda = (650 \pm 20) \text{ nm}$

quand
 on écrit
 $D' = (6,17 \pm 0,03) \text{ m}$
 $0,03 \text{ m}$ est
 l'incertitude-type
 sur D' : $v(D')$

nombre de chiffres

à garder dans l'incertitude-type ?

Les précautions officielles sont de garder 2 chiffres significatifs au moins, il est souvent demandé dans les sujets de bac d'en garder un seul et par défaut, c'est ce qu'ils semblent faire le plus souvent.

CCL : pour ne pas les brouiller, et sauf indication contraire, il vaut mieux ne garder qu'un seul chiffre significatif.

De plus, il est préférable d'amondrir l'incertitude à l'excès (on préfère la surestimer).

$$\Rightarrow v(b) = 3 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

Écriture du résultat :

le nombre de chiffres significatifs du résultat est choisi de manière à ce que le dernier chiffre de la valeur soit au même rang que le dernier chiffre (ou le seul) de l'incertitude-type.

- Si on a écrit $v(b)$ avec 2 chiffres:

$$b = (6,27 \pm 0,22) \times 10^{-4} \text{ m}$$

- Si on a écrit $v(b)$ avec un seul chiffre:

$$b = (6,3 \pm 0,3) \times 10^{-4} \text{ m}$$

On fait pareil pour b' .

$$v(b') = b' \times \sqrt{\left(\frac{v(0)}{D'}\right)^2 + \left(\frac{v(i')}{i'}\right)^2 + \left(\frac{v(l)}{l}\right)^2}$$

$$= 8,912 \times 10^{-4} \times \sqrt{\left(\frac{0,03}{6,17}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{4,5}\right)^2 + \left(\frac{20}{150}\right)^2}$$

$$= 3,4 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\text{ou } 4 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\Rightarrow b' = (8,91 \pm 0,34) \times 10^{-4} \text{ m}$$

ou

$$b' = (8,9 \pm 0,4) \times 10^{-4} \text{ m}$$

Q.6. Comme vu à la Q.1., plus la distance entre l'obstacle et l'écran est grande et plus la figure de diffraction est étalée (plus θ est grand)

Si on avait gardé une distance de 1,8m, environ 4 fois plus petite, on aurait aussi eu des interférences 4 fois plus petites environ et donc difficilement discernables.

Q.7. $\frac{1 \text{ cm}}{b}$ mesure à peu de chose près le nombre d'ouvertures sur 1cm horizontalement

et $\frac{1 \text{ cm}}{b'}$ mesure le nb d'ouvertures verticalement

$$\frac{1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}}{b \times b'}$$

mesure donc le nb d'ouvertures présentes sur 1 cm^2 .

$$\frac{(10^{-2} \text{ m}) \times (10^{-2} \text{ m})}{(6,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}) \times (8,9 \cdot 10^{-4} \text{ m})} = 1,8 \cdot 10^2$$

Il y a donc environ 180 trous par cm^2 dans le voilage, ce qui est plus de $3 \times 50 = 150$ trous par cm^2 .

\Rightarrow Le voilage est utilisable comme moustiquaire anti-pollen selon l'ECARF.