DEVOIR MAISON n°1 Correction

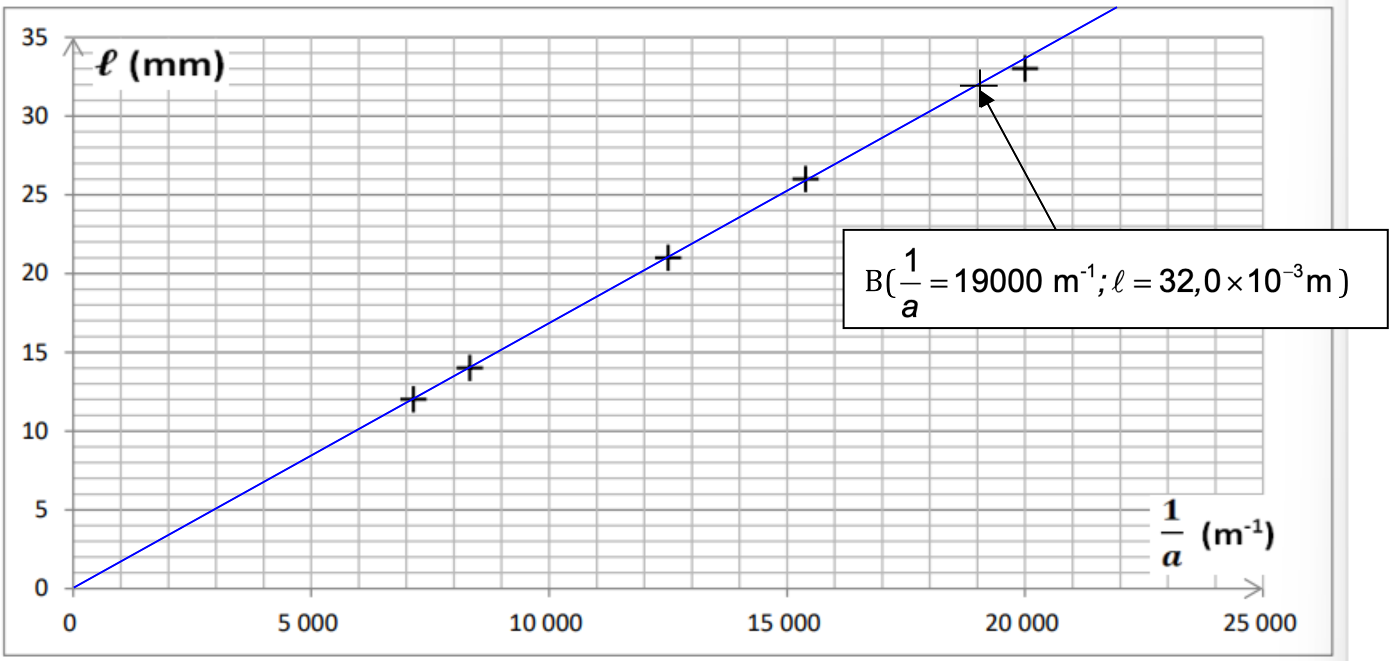
1. Dans le triangle rectangle délimité par le centre de la tache centrale, une de ses extrémités et le centre de la fente, on a $\theta \approx \tan\theta = \dfrac{\frac{\ell}{2}}{D}$, soit $\theta = \dfrac{\ell}{2D}$.

Par ailleurs, on sait que $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$.

Ainsi $\dfrac{\lambda}{a} = \dfrac{\ell}{2D}$, donc $\ell = 2D.\lambda.\dfrac{1}{a}$ ou $\ell = k.\dfrac{1}{a}$ avec $k = 2D.\lambda$.

2. On choisit deux poinst A et B de coordonnées A (0,0) et B (19000 ; $32{,}0.10^{-3}$). Le coefficient directeur est donc $k = \dfrac{l_B - l_A}{\left(\frac{1}{a}\right)_B - \left(\frac{1}{a}\right)_A} = \dfrac{32{,}0\times10^{-3} - 0}{19\,000 - 0} = 1{,}68\times10^{-6}\ \text{m}^2$

Document-réponse : EXERCICE I, question 2.



3. $\ell = k.\dfrac{1}{a}$ donc $a_{fil} = k.\dfrac{1}{\ell}$

$a_{fil} = 1{,}67\times10^{-6} \times \dfrac{1}{17{,}0\times10^{-3}}$ = $9{,}82\times10^{-5}$ m = 98,2 µm

$$u(a_{fil}) = a_{fil}.\sqrt{\left(\frac{u(\ell)}{\ell}\right)^2 + \left(\frac{u(k)}{k}\right)^2}$$

$$u(a_{fil}) = 98{,}2\ \mu\text{m}\sqrt{\left(\frac{0{,}5\ \text{mm}}{17{,}0\ \text{mm}}\right)^2 + \left(\frac{0{,}04\times10^{-6}\ \text{m}^2}{1{,}67\times10^{-6}\ \text{m}^2}\right)^2}$$ = 3,7 µm = 4 µm

L'incertitude est arrondie à un seul chiffre significatif et par excès.

a_{fil} = 98 ; 4 µm

4. On calcule le z-score.

$z = \frac{|a_{fil} - a_{réf}|}{u(a_{fil})}$ $z = \frac{|98 - 100|}{4} = \frac{2}{4}$ = 0,5 < 2 ainsi la valeur mesurée est en accord avec la valeur de référence du constructeur.

5. D'après le théorème de Babinet, et sachant qu'une sphère de lactose est complémentaire d'une ouverture circulaire, on observe une tâche centrale circulaire brillante entourée d'une alternance de cercles concentriques brillants et sombres.