

CLASSE : Terminale

EXERCICE 1 : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : Sciences de l'ingénieur - Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

EXERCICE I - Granulométrie du lactose (10 points)

1.

Lorsque θ est petit, on considère que $\tan(\theta) \approx \theta$ et $\tan(\theta) = \frac{\ell}{2D}$

$$\theta = \frac{\ell}{2D}$$

Or

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

D'où

$$\frac{\lambda}{a} = \frac{\ell}{2D}$$

$$\frac{\ell}{2D} = \frac{\lambda}{a}$$

$$\ell = \frac{\lambda 2D}{a}$$

$$\ell = 2D\lambda \times \frac{1}{a}$$

Or

$$\ell = k \times \frac{1}{a}$$

Par identification

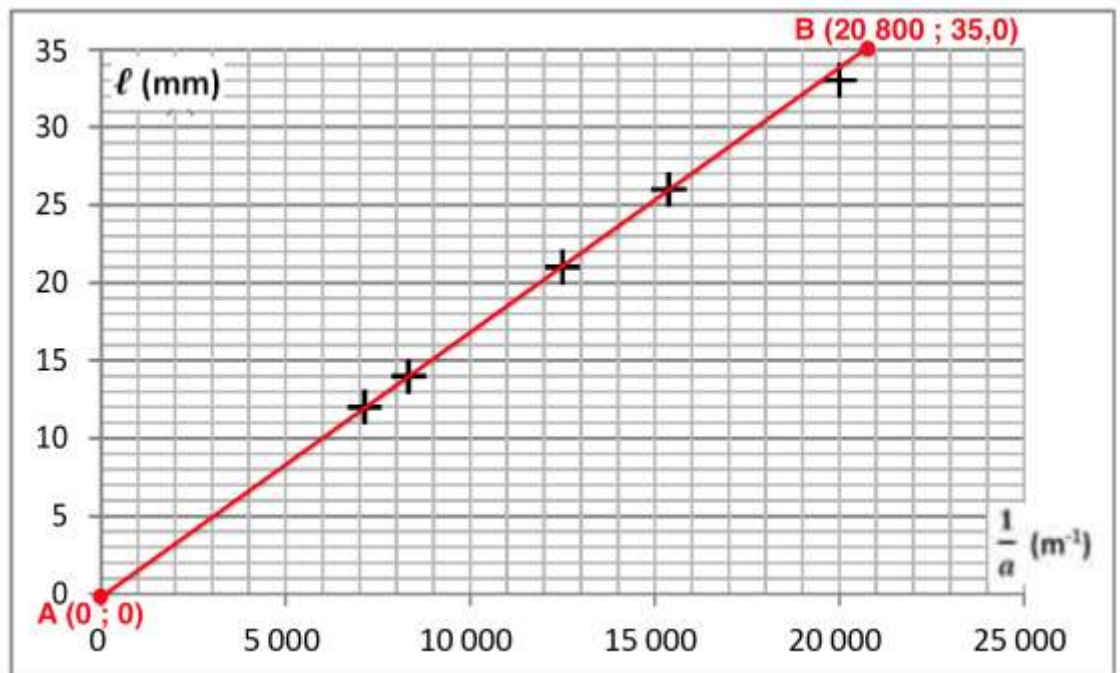
$$k = 2D\lambda$$

2.

$$k = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$k = \frac{35,0 \cdot 10^{-3} - 0}{20800 - 0}$$

$$k = 1,68 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$



3.

$$\ell = k \times \frac{1}{a_{\text{fil}}}$$

$$a_{\text{fil}} = k \times \frac{1}{\ell}$$

$$a_{\text{fil}} = 1,67 \cdot 10^{-6} \times \frac{1}{17,0 \cdot 10^{-3}}$$

$$a_{\text{fil}} = 9,82 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

$$a_{\text{fil}} = 98,2 \text{ } \mu\text{m}$$

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

$$u(a_{\text{fil}}) = 9,82 \cdot 10^{-5} \times \sqrt{\left(\frac{0,5}{17,0}\right)^2 + \left(\frac{0,04 \cdot 10^{-6}}{1,67 \cdot 10^{-6}}\right)^2}$$

$$u(a_{\text{fil}}) = 4 \text{ } \mu\text{m}$$

$a_{\text{fil}} = 98 \pm 4 \text{ } \mu\text{m}$
--

4.

« Accord d'une mesure avec une valeur de référence : le résultat d'une mesure est considéré en accord avec une valeur de référence si la valeur du quotient $\frac{|x-x_{\text{ref}}|}{u(x)}$ est inférieure ou égale à 2. »

$$\frac{|a_{\text{fil}} - a_{\text{ref}}|}{u(a_{\text{fil}})} = \frac{|98 - 100|}{4} = 0,5 < 2$$

La valeur de 100 μm annoncée par le fabricant est conforme à la mesure.

5.

Les particules de lactose sont assimilées à des sphères qui sont complémentaire à une ouverture circulaire or d'après le Théorème de Babinet : Les figures de diffraction de deux objets complémentaires sont identiques.

Ainsi les figures de diffraction des particules de lactose et une ouverture circulaire sont identiques :

La figure de diffraction obtenue au cours de la mesure effectuée au granulomètre est constituée d'une tâche centrale circulaire brillante et d'une alternance de cercles concentriques brillants et sombres