

**Contrôle de la largeur d'un fil de suture  
(Bac Spécialité Physique-Chimie – Métropole - septembre 2022)**

Corrigé réalisé par B. Louchart, professeur de Physique-Chimie  
© <http://b.louchart.free.fr>

**1. Principe physique utilisé par un appareil de contrôle du diamètre du fil**

**Q1.** Quand  $a$  augmente,  $\theta$  diminue.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Q2. } \tan \theta = \frac{\frac{1}{2} \times L}{D} = \frac{L}{2D} \\ \theta \text{ petit} \Rightarrow \tan \theta \approx \theta \text{ (en rad)} \end{array} \right\} \Rightarrow \theta = \frac{L}{2D}$$

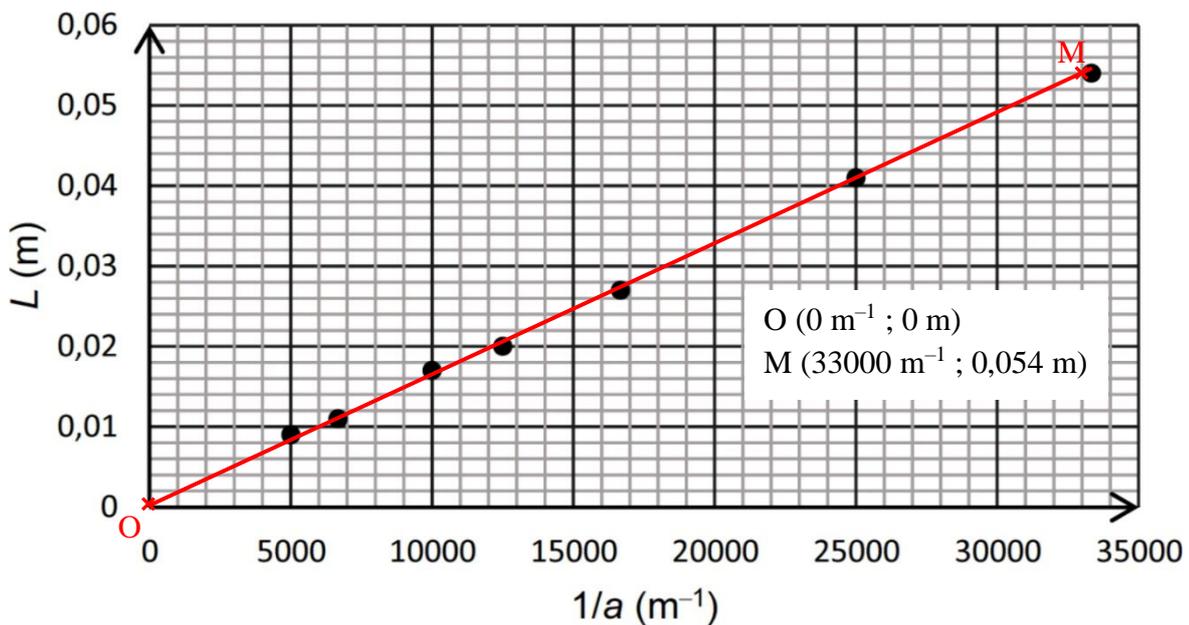
**Q3.** Dans le cas de la diffraction d'une onde lumineuse monochromatique (de longueur d'onde  $\lambda$ ) par une fente de largeur  $a$ , l'angle caractéristique de diffraction  $\theta$  a pour expression :

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

Or d'après la question précédente,  $\theta = \frac{L}{2D}$

On en déduit que  $\frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a}$ , donc que  $L = \frac{2\lambda D}{a}$

**Q4.**



La courbe  $L = f\left(\frac{1}{a}\right)$  est une droite passant par l'origine, donc L est proportionnel à  $\frac{1}{a}$

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

C'est en accord avec la relation obtenue à la question 3 ( $L = \frac{2\lambda D}{a}$ ), avec  $k = 2\lambda D$ .

**Q5.** k correspond au coefficient directeur de la droite  $L = f\left(\frac{1}{a}\right)$  :

$$k = \frac{L_M - L_O}{\left(\frac{1}{a}\right)_M - \left(\frac{1}{a}\right)_O} = \frac{0,054 - 0}{33000 - 0} = 1,64 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

On obtient donc  $L = 1,64 \times 10^{-6} \times \frac{1}{a}$ , avec a et L exprimés en m.

C'est en accord, aux incertitudes expérimentales près, avec la formule proposée dans l'énoncé

$$(L = 1,65 \times 10^{-6} \times \frac{1}{a})$$

## 2. Mesure du diamètre d'un fil de suture vendu en pharmacie

**Q6.**

- Commençons par déterminer la largeur de la tache centrale.

	sur la feuille	en réalité
échelle	2,0 cm	1,0 cm
largeur de la tache centrale	2,4 cm	L = ?

$$\text{On obtient donc : } L = \frac{2,4 \times 1,0}{2,0} = 1,2 \text{ cm}$$

- On en déduit le diamètre a du fil de suture :

$$L = k \times \frac{1}{a}, \text{ donc } a = \frac{k}{L} = \frac{1,64 \times 10^{-6}}{1,2 \times 10^{-2}} = 1,3636 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,13636 \text{ mm}$$

**Q7.**  $u(a) = a \times \frac{u(L)}{L} = 0,13636 \times \frac{1 \times 10^{-3}}{1,2 \times 10^{-2}} = 0,011 \text{ mm}$

Avec les valeurs obtenues, on écrira donc<sup>1</sup> :  $a = (0,136 \pm 0,011) \text{ mm}$

<sup>1</sup> Conformément aux préconisations du rapport "Mesure et incertitudes" (version 2021), p.34-35, sur le site Éduscol : <https://eduscol.education.fr/document/7067/download>

D'après l'étiquette, le fil est du type 5/0 dans le système USP.

D'après le tableau de données, cela signifie que son diamètre est compris entre 0,100 et 0,149 mm.

Le résultat expérimental est donc cohérent avec l'indication de l'étiquette.