1. Vérification de la valeur de la longueur d'onde de la diode laser utilisée

1.1. Ce phénomène se nomme la diffraction. Ce phénomène est visible pour $a \leq 100\lambda$ et il est d'autant plus marqué que la largeur de la fente a est petite face à la longueur d'onde λ de la lumière

$$\mathbf{1.2.} \tan\theta = \frac{L/2}{D} = \frac{L}{2 \times D} \text{ or } \tan\theta \approx \theta \text{ d'où } \theta = \frac{L}{2 \times D}$$

$$\text{On a } \theta = \frac{\lambda}{a} \text{ et } \theta = \frac{L}{2 \times D} \text{ d'où } \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2 \times D} \text{ et } \lambda = \frac{L \times a}{2 \times D}$$

1.3. Sur la figure 3, on mesure la largeur L de la tache centrale $L = 18,0 - 9,0 = 9,0$ mm.

$$\lambda = \frac{L \times a}{2 \times D} = \frac{9 \times 10^{-3} \times 80 \times 10^{-6}}{2 \times 56 \times 10^{-2}} = 6,43 \times 10^{-7} \text{ m} = 643 \text{ nm}$$

Cette valeur est bien dans l'encadrement donné par le constructeur $640 \text{ nm} \leq \lambda \leq 660 \text{ nm}$

2. Calibrage du tamis de récupération.

2.1. Il y a un phénomène d'interférences. Chaque maille du tamis se comporte comme une source de lumière. Les zones sombres sont dues à des interférences destructives (les ondes arrivent en opposition de phase). Tandis que les zones brillantes correspondent à des interférences constructives (les ondes parviennent en phase).

2.2. Pour être plus précis, il faut mesurer plusieurs interfranges i

On peut mesurer $4i = 3 \text{ cm}$ à l'échelle $\frac{1}{2}$ donc $4i = 6 \text{ cm} \Leftrightarrow i = \frac{6}{4} = 1,5 \text{ cm}$

On mesure à la règle donc l'incertitude sur i est la moitié d'un millimètre (multiplié par 2).

$$u(i) = 2 \times 0,5 = 1,0 \text{ mm} = 0,1 \text{ cm}$$

$$\mathbf{2.3.} i = \frac{\lambda \times D}{b} \text{ donc } b = \frac{\lambda \times D}{i} = \frac{650 \times 10^{-9} \times 7,75}{1,5 \times 10^{-2}} = 3,36 \times 10^{-4} \text{ m} = 336 \text{ } \mu\text{m}$$

$$\frac{u(b)}{b} = \sqrt{\left(\frac{u(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(\lambda)}{\lambda}\right)^2}$$

$$\text{donc } u(b) = b \times \sqrt{\left(\frac{u(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(\lambda)}{\lambda}\right)^2} = 336 \times \sqrt{\left(\frac{0,03}{7,75}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{1,5}\right)^2 + \left(\frac{10}{650}\right)^2} = 23 \text{ } \mu\text{m}$$

$$\text{Donc } 336 - 23 = 313 \text{ } \mu\text{m} \leq b \leq 336 + 23 = 359 \text{ } \mu\text{m}$$

2.4. On veut récupérer les artémies d'une taille supérieure à $150 \text{ } \mu\text{m}$.

La largeur du fil plastique constituant le tamis est égale à $230 \text{ } \mu\text{m}$. On prend la valeur maximale de b .

Soit t , la largeur du trou et f la largeur du fil.

$$b = t + f \text{ donc le trou a une dimension } t = b - f = 359 - 230 = 129 \text{ } \mu\text{m} \text{ ce qui est } < \text{ à } 150 \text{ } \mu\text{m}$$

Les artémias sont plus larges que le trou, donc elles seront bien récupérées.