

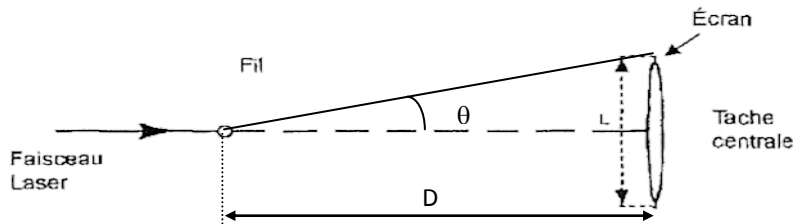
Correction

1.a. On observe sur l'écran un étalement du faisceau laser, perpendiculaire à la direction du fil, constitué d'une tache centrale bordée de taches latérales.

b. La lumière ne se propage plus de façon rectiligne, le phénomène observé est la **diffraction de la lumière**. Or ce phénomène est caractéristique des ondes, donc **la lumière est de nature ondulatoire**.

c. La lumière émise par la source laser est monochromatique : cela signifie que la lumière laser est constituée d'une seule radiation de fréquence fixée (ou de longueur d'onde dans le vide fixée).

2.



3. L'angle θ est l'angle entre le **centre de la tache centrale** et le **centre de la zone de première extinction**. Voir figure ci-dessus.

Le schéma montre que: $\tan\theta = (L/2) \div D = L / 2 D$

θ étant petit et exprimé en radian, on a $\tan \theta = \theta$, donc $\theta = L / 2 D$

4. La relation entre les grandeurs θ , λ et a est: $\theta = \lambda / a$ avec θ en (rad) , λ et a en (m).

5. En égalant les deux expressions de θ , il vient: $L/2 D = \lambda / a$ soit : $L = 2 \lambda D / a$

6. D'après la relation précédente pour λ et D fixés, la largeur L "de la tache centrale" est inversement proportionnelle au diamètre a du fil diffractant.

Donc la tache centrale la plus grande correspond au fil de diamètre le plus petit :

$$\text{figure A} \quad \Leftrightarrow \quad a_1 = 20 \mu\text{m}$$

$$\text{figure B} \quad \Leftrightarrow \quad a_2 = 50 \mu\text{m}$$

7.

7.1. Le graphe $L = f(1/a)$ est une droite qui passe par l'origine : donc la largeur L de la tache centrale est proportionnelle à l'inverse du diamètre du fil, soit $1/a$.

L'équation modélisant la droite est de la forme: $L = k \cdot \frac{1}{a}$ avec k le coefficient directeur de cette droite.

Ceci est en accord avec l'expression $L = 2 \lambda D \times \frac{1}{a}$ car D et λ sont constantes, avec $k = 2 \cdot \lambda \cdot D$.

7.2. Détermination le coefficient directeur k :

Soient les points A (15000 ; 0,028) et B (25 000 ; 0,068) : $k = (0,068 - 0,028) / (25\,000 - 15000)$
 $k = 2,67 \cdot 10^{-6}$

L'équation de la droite s'écrit : $L = 2,67 \times 10^{-6} \cdot \frac{1}{a}$.

De l'expression $k = 2.\lambda.D$ on déduit l'expression : $\lambda = k / 2 D$

$$\lambda = 2,67 \cdot 10^{-6} / 2 \times 2,5 = \mathbf{5,34 \times 10^{-7} \text{ m}}$$

7.3. C'est une lumière de coloration verte.

7.4. La fréquence ν de la lumière monochromatique émise par la source laser est: $\nu = c / \lambda$

$$\nu = 3 \cdot 10^8 / 5,4 \cdot 10^{-7} = \mathbf{5,5 \times 10^{14} \text{ Hz.}}$$