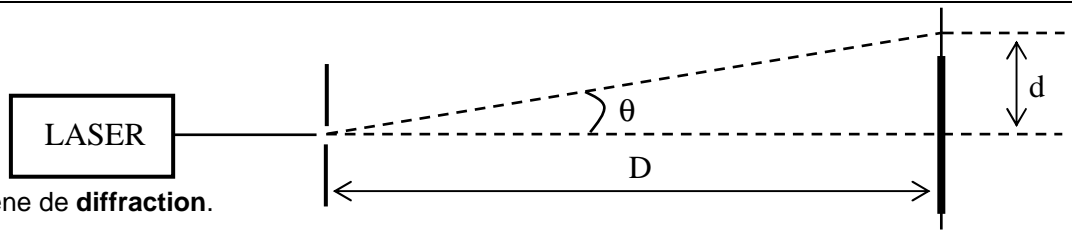


EXERCICE III. CARACTÈRE ONDULATOIRE DE LA LUMIÈRE (4 points)



1. Il se produit le phénomène de **diffraction**.

2. **Exploitation des résultats de l'expérience.**

2.1. $\tan \theta = \frac{d}{D}$

L'angle θ étant « petit », on peut faire l'approximation : $\tan \theta \approx \theta$ (en rad) alors

$$\theta = \frac{d}{D}$$

$$\theta = \frac{(12,6 \times 10^{-3}) / 2}{2,00} = 3,15 \times 10^{-3} \text{ rad}$$

2.2. $\theta = \frac{\lambda}{a}$ avec λ en mètres, θ en radians et a en mètres

donc $\lambda = \theta \cdot a$

$$\lambda = 3,15 \times 10^{-3} \times 0,200 \times 10^{-3} = 6,30 \times 10^{-7} \text{ m} = 630 \text{ nm}$$

2.3. $\lambda = \frac{c}{\nu}$ avec λ en mètres, c en mètres par seconde et ν en hertz.

2.4. D'après 2.1. et 2.2., on obtient $\frac{d}{D} = \frac{\lambda}{a}$, soit $d = \frac{\lambda}{a} \cdot D$

- Si on remplace la lumière émise par le LASER (lumière rouge) par une lumière bleue, alors on **diminue la longueur d'onde λ** . a et d ne variant pas, alors **d diminue**.

- Si on diminue la largeur de la fente a , avec λ et D constantes ; alors **d augmente**.

Voir l'animation de D.Labatut sur <http://scphysiques.free.fr/TS/physiqueTS/diffractionfente.swf>

2.5. Une lumière monochromatique est constituée d'une seule radiation lumineuse de fréquence bien déterminée. Tandis qu'une lumière polychromatique est constituée par l'association d'au moins deux radiations monochromatiques de fréquences différentes.

3. **Dispersion de la lumière.**

3.1. Seule la **fréquence** ne change pas lors du passage d'une radiation de l'air dans le verre.

3.2. Soit n l'indice de réfraction du milieu transparent considéré, v la célérité de la radiation monochromatique dans ce milieu et c la célérité de la lumière dans le vide, on a $n = \frac{c}{v}$.

3.3. D'après la réponse précédente : $v = \frac{c}{n}$

$$v = \frac{3,00 \times 10^8}{1,50} = 2,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

3.4. Dans un milieu dispersif, la célérité d'une onde dépend de sa fréquence.

3.5. D'après la relation de Descartes, avec $n_a = 1,0$, on obtient $\sin i = n_v \cdot \sin r$, soit $n_v = \frac{\sin i}{\sin r}$.

L'énoncé indique qu'avec l'angle i constant, et la fréquence ν qui varie alors r varie. On en déduit que l'indice de réfraction du verre n_v varie selon la fréquence.

D'autre part $n_v = \frac{c}{v}$, où c est constante. Donc si n_v varie selon la fréquence alors v aussi.

Le verre est un milieu dispersif.

Voir l'animation d'A.Willm : http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dispersion.swf, choisir une source monochromatique et un verre flint dense.