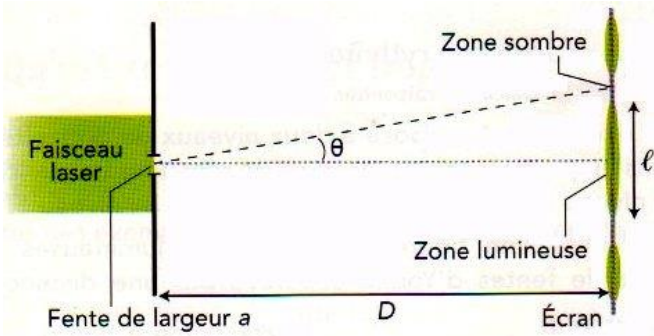


EXERCICE maison. Ch.3. Propriétés des ondes. p : 78-79 n°20

A rendre sur feuille pour le lundi 2 Novembre 2015.

p : 78-79 n°20. Exercice type BAC. Caractère ondulatoire de la lumière



On réalise une expérience en utilisant un laser, une fente de largeur réglable et un écran blanc. Le dispositif est représenté ci-contre : Les mesures de la largeur de la fente a , de la distance de la fente à l'écran D et de la largeur de la zone lumineuse centrale l conduisent aux résultats suivants :

$a = (0,200 \pm 0,005) \text{ mm}$; $D = (2,00 \pm 0,01) \text{ m}$; $l = (12,6 \pm 0,1) \text{ mm}$

1. Quel est le nom du phénomène observé?

2. L'angle θ étant petit et exprimé en radian, on peut utiliser l'approximation $\tan \theta = \theta$. Calculer l'angle θ en radian.

3.a. Quelle est la relation liant l'angle θ , la longueur d'onde λ de la lumière et la largeur a de la fente ?

b. Calculer la longueur d'onde λ .

L'incertitude sur la mesure de la longueur d'onde λ est évaluée par :

$$U(\lambda) = \lambda \cdot \sqrt{\left(\frac{U(a)}{a}\right)^2 + \left(\frac{U(l)}{l}\right)^2 + \left(\frac{U(D)}{D}\right)^2}$$

c. Calculer l'incertitude $U(\lambda)$ sur la longueur d'onde du laser.

d. En déduire un encadrement de la valeur expérimentale de la valeur expérimentale de λ .

4. Quelle est la relation entre λ , c (célérité de la lumière dans le vide) et ν (fréquence de la radiation lumineuse) ?

Indiquer leurs unités dans le système international.

5. a. Exprimer la relation entre l et λ .

b. Quelles sont approximativement les longueurs d'onde dans le vide des radiations bleues et rouges?

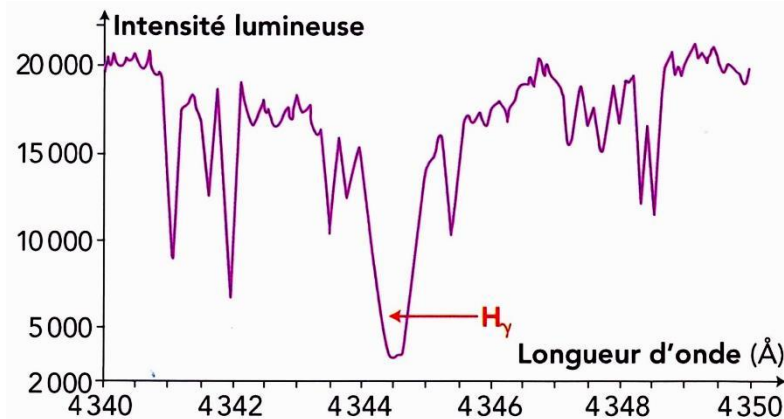
c. Indiquer comment varie la largeur l lorsqu'on :

- remplace le laser émettant une lumière rouge par un laser émettant une lumière bleue?
- diminue la largeur de la fente a ?

Spectre d'une étoile lointaine

Compétences : Exploiter un graphique, calculer, raisonner.

Le graphique ci-dessous représente le spectre de l'étoile HD45282 entre 4340 et 4350 Å. On a repéré le pic correspondant à la raie H_γ , l'hydrogène dont la longueur d'onde de référence est $\lambda_r = 4\,340,47 \text{ Å}$.



1. Que représentent les pics de ce graphe ?

2. Quelle est la longueur d'onde observée λ du pic correspondant à l'hydrogène dans le spectre étudié ?

3. Calculer la vitesse radiale de l'étoile HD45282 à partir de l'expression de Doppler-Fizeau : $v = c \cdot \frac{\lambda - \lambda_r}{\lambda_r}$

avec $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4.a. Le décalage est-il observé vers le bleu (*blueshift*) ou vers le rouge (*redshift*) ?

b. Quel phénomène intervient ? L'étoile s'éloigne-t-elle ou s'approche-t-elle de la Terre ?

Donnée : $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$.