

Correction du contrôle n°2 – 2013

Exercice 1 : Passage de la lumière par une fente

1. Nature de la lumière :

- 1.a. C'est le phénomène de diffraction
- 1.b. L'ordre de grandeur de l'ouverture doit être celui de la longueur d'onde de la lumière incidente.
- 1.c. Ce phénomène démontre la nature ondulatoire de la lumière.
- 1.d. Une lumière monochromatique est une lumière constituée exclusivement de rayons de même longueur d'onde (et donc de même couleur)

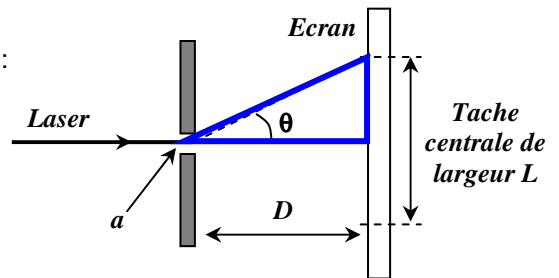
2. Mesure de l'ouverture

- 2.a. En considérant le triangle rectangle en bleu ci-contre, on a alors :

$$\tan(\theta) = \frac{L/2}{D} = \frac{L}{2D}$$

Or, comme précisé dans l'énoncé : $\tan(\theta) = \theta$ si θ , donc :

$$\theta = \frac{L}{2D}$$



- 2.b. D'après le cours, on a : $\theta = \frac{\lambda}{a}$

- 2.c. D'après les deux questions précédente, on peut écrire :

$$\left. \begin{array}{l} \theta = \frac{L}{2D} \\ \theta = \frac{\lambda}{a} \end{array} \right\} \Leftrightarrow \frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a} \text{ d'où : } a = \frac{2D\lambda}{L}$$

$$a = \frac{2 \times 1,6 \times 560 \cdot 10^{-9}}{1,4 \cdot 10^{-2}} = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

3. Etude graphique

- 3.a. D'après la question 2.b. on a $\theta = \frac{\lambda}{a} \Leftrightarrow \theta = \lambda \times \frac{1}{a}$

Cette équation est du type $y = Cste \cdot x$ et est donc représentée sur un graphe par une droite passant par l'origine. Or c'est bien ce qu'on observe sur le graphe de l'énoncé.

- 3.b. $\theta = \lambda \times \frac{1}{a} \Leftrightarrow \theta = Cste \times \frac{1}{a}$ avec $Cste = \lambda$

Ainsi, la pente de la droite moyenne du graphe correspond à la longueur d'onde du laser.

$$pente = \lambda = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{(2,5 - 0) \cdot 10^{-2}}{(4,5 - 0) \cdot 10^4} = 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ m} \text{ soit environ } 560 \text{ nm} \text{ comme indiqué dans l'énoncé.}$$

4. Deux fentes

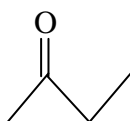
4.a. On observe le phénomène d'interférence.

4.b. Si $y = 0$ la marche des deux rayons issus des deux fentes **a exactement la même longueur** car ces deux rayons se rencontreront sur l'écran en un point qui est sur la médiatrice du segment $[F_1F_2]$.

Ainsi **la différence de marche δ est nulle** et les deux rayons **arrivent en phase**. On a alors une **interférence constructive** en ce point de l'écran, d'où la tache lumineuse.

Exercice 2 : Onde progressive sinusoïdale

a. La formule topologique est :



b. C'est la butanone

c. Le groupement fonctionnel se nomme « groupe carbonyle »

d. Les protons 1, 2 et 8 sont équivalents.

Les protons 3 et 7 sont équivalents

Les protons 4, 5 et 6 sont équivalents.

e. C'est le spectre 1.

f. La grandeur δ se nomme « déplacement chimique » (en ppm)

g. La masse molaire de la molécule est : $M = 12 \times 4 + 16 \times 1 + 1,0 \times 8 = 72 \text{ g/mol}$

La masse de carbone dans une mole de cette molécule est de : $12 \times 4 = 48 \text{ g}$

Ceci représente $\frac{100}{72} \times 48 = 67\%$ de la masse molaire.

h. Un isomère possible de cette molécule est le butanal : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$

Autres possibilités mais dont la nomenclature est hors programme :

- Molécule avec une fonction alcool et une fonction alcène :

9 possibilités ici, dont par exemple le but-1-en-1-ol : $\text{HO} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

- Molécule de type éther-oxyde :

4 possibilités ici, dont par exemple le (Z)-méthoxyprop-1-ène : $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$