

CLASSE : Terminale

EXERCICE A : 10 points

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui « type collège »

EXERCICE I – Les ondes lumineuses (10 points)

Q1.

La diffraction consiste en :

- a) **un étalement des directions d'une onde lorsqu'elle rencontre un obstacle ou une ouverture de petite dimension ;**
~~b) la superposition de deux ondes cohérentes ;~~
~~c) le changement de direction du rayon lumineux lorsqu'il change de milieu ;~~
~~d) l'absorption d'une onde par un milieu.~~

Q2.

Une onde lumineuse de longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$ est diffractée par une fente de très grande longueur. Le premier minimum de diffraction est observé avec un angle $\theta = 0,1 \text{ rad}$ par rapport à l'axe central. Calculer la largeur de cette fente :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

$$\theta \times a = \lambda$$

$$a = \frac{\lambda}{\theta}$$

$$a = \frac{500 \times 10^{-9}}{0,1}$$

$$a = 5,0 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$a = 5,0 \text{ } \mu\text{m}$$

- ~~a) 50 nm ;~~
~~b) 5,0 mm ;~~
~~c) $2,0 \times 10^5 \text{ m}$;~~
d) 5,0 μm .

Q3.

Dans une zone où deux ondes interfèrent de manière constructive :

- ~~a) l'onde résultante a une amplitude plus faible qu'une seule onde ;~~
b) l'onde résultante a une amplitude plus élevée qu'une seule onde ;
~~c) l'onde résultante est déviée ;~~
~~d) l'onde résultante est absorbée.~~

Q4.

Pour obtenir des interférences lumineuses :

- ~~a) les ondes doivent provenir de sources incohérentes ;~~
~~b) les ondes doivent avoir des fréquences différentes ;~~
c) les ondes doivent provenir de sources cohérentes ;
~~d) les ondes doivent avoir des amplitudes identiques.~~

Q5.

Dans l'expérience des fentes d'Young, l'interfrange i varie en fonction de la distance D entre l'écran et les fentes d'Young de la façon suivante :

$$i = \frac{\lambda \times D}{b}$$

i est proportionnel à D .

~~a) l'interfrange i diminue quand la distance D augmente ;~~

b) l'interfrange i augmente quand la distance D augmente ;

~~c) l'interfrange i est indépendant de la distance D ;~~

~~d) l'interfrange i varie de façon non linéaire avec la distance D .~~

Q6.

La relation entre l'interfrange i , la longueur d'onde λ , la distance D entre les fentes et l'écran, et l'écart b entre les fentes dans le dispositif d'Young est donnée par l'une des formules suivantes. En raisonnant sur les unités, indiquer celle qui est correcte.

~~a) $i = \lambda \cdot D \cdot b$;~~

$$[i] = [\lambda] \cdot [D] \cdot [b]$$

$$m = m \cdot m \cdot m$$

$$m = m^3$$

La relation n'est pas homogène. Elle est fausse

b) $i = \frac{\lambda \cdot D}{b}$;

$$[i] = \frac{[\lambda] \cdot [D]}{[b]}$$

$$m = \frac{m \cdot m}{m}$$

$$m = m$$

La relation est homogène

~~c) $i = \frac{\lambda \times D}{b^2}$~~

$$[i] = \frac{[\lambda] \cdot [D]}{[b]^2}$$

$$m = \frac{m \cdot m}{m^2}$$

$$m = \emptyset$$

La relation n'est pas homogène. Elle est fausse

~~d) $i = \frac{b}{D \cdot \lambda}$~~

$$[i] = \frac{[b]}{[\lambda] \cdot [D]}$$

$$m = \frac{m}{m \cdot m}$$

$$m = \frac{1}{m}$$

$$m = m^{-1}$$

La relation n'est pas homogène. Elle est fausse