

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice 5 page 78 :

1. Soit la courbe d'étalonnage :



2. On obtient une droite qui passe par l'origine.

En effet, on sait que $\theta = l/a$ donc pour l fixée, θ est bien proportionnel à $(1/a)$.

3. Pour une ordonnée de $\theta_f = 2,5 \times 10^{-3}$ rad, on lit sur la droite une abscisse $1/af = 3,8 \times 10^3 \text{ m}^{-1}$.
Donc $af = 2,6 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,26 \text{ mm}$.

4. $e = (0,26 - 0,25)/0,25 = 4 \%$, l'écart relatif est faible : la mesure est en accord avec la valeur annoncée par le constructeur.

Exercice 9 page 79

1.a. Le phénomène d'interférences est la variation d'amplitude de l'onde résultant de la superposition de deux ondes dans des conditions particulières.

b. Il faut faire la moyenne sur le maximum d'interfranges représentées.

Pour la figure a : $i_a = 0,23 \text{ cm}$.

Pour la figure b : $i_b = 0,28 \text{ cm}$.

Pour la figure c : $i_c = 0,20 \text{ cm}$.

2. On a $i_c < i_a < i_b$ et $\lambda_{\text{bleu}} < \lambda_{\text{vert}} < \lambda_{\text{rouge}}$.

Or i est proportionnel à λ , donc :

Figure a : laser bleu ;

Figure b : laser vert ;

Figure c : laser rouge.

3. On trace $i = f(l)$ à partir des mesures précédentes, puis on réalise l'expérience d'interférences avec la lumière laser de longueur d'onde inconnue. On reporte ensuite la mesure de l'interfrange sur la droite et on détermine en abscisse la longueur d'onde recherchée.

Exercice 22 page 82 :

La longueur d'onde de la houle est $\lambda = 230$ m, l'ouverture du port est de dimension $a = 200$ m.

On a $a < \lambda$, donc la houle est diffractée par l'ouverture du port. La houle change donc de direction de propagation et se propage dans une large partie du milieu au-delà de l'ouverture du port.

De plus, on a $\theta = \lambda / a$.

Ici, $\theta = 230/200 = 1,15$ rad = $1,15 \times 180/\pi = 65,9^\circ$.

Sur le schéma, le bateau est situé à un angle de 26° . Le bateau se situe avant le premier minimum d'amplitude, il ressentira donc les effets de la houle.

Exercice 26 page 83 :

1. Il s'agit de l'absorption de la lumière.

2. Les interférences constructives sont obtenues lorsque deux ondes monochromatiques de même longueur d'onde et en phase se superposent. En pratique, il faut que les deux ondes soient issues de la même source et aient parcouru des trajectoires différentes.

3. Il s'agit des rayons 2 et 3 : le rayon réfléchi à l'interface air-lame et celui réfracté, réfléchi puis réfracté aux interfaces air-lame puis lame-air.

Ces rayons (ondes) proviennent de la même source (modélisée par le rayon 1) mais ont parcouru des trajectoires différentes.

4. Dans une direction donnée, les interférences sont constructives pour une longueur d'onde donnée λ .

Si on change de direction, on change de longueur d'onde pour laquelle les interférences sont constructives, donc de couleur. La couleur dépend donc de la direction d'observation.

5. La bulle de savon est une fine couche de savon entourée d'air, ce qui peut être modélisé par la lame mince.

On observe de nombreuses couleurs différentes sur la bulle de savon car on observe toutes les zones de la bulle avec des angles différents.