

Exercice sur la théorie de la lumière

Exercice 1

Une lumière monochromatique traverse successivement l'eau et le verre.

Déterminer les caractéristiques de cette onde lumineuse dans chacun des deux milieux.

Donnée: longueur d'onde de la radiation dans le vide : 490nm ; $n_{\text{eau}}=1,33$; $n_{\text{verre}}=1,51$

$$c= 310^8\text{m/s}$$

Exercice 2

Des anneaux de diffraction ont été obtenus en interposant un trou circulaire de diamètre a devant une lampe à vapeur de mercure. On mesure la tâche centrale $d = 1\text{cm}$.

1) Quelle est la lumière de radiation la plus diffractée

2) Déterminer le diamètre a du trou circulaire.

Données : lumières monochromatiques de la lampe à vapeur de mercure :

$$\lambda_1 = 405\text{nm}, \lambda_2 = 546\text{nm}, \lambda_3 = 522\text{nm}, \lambda_4 = 615\text{nm}; \text{ distance fente-écran : } 1,20\text{m}$$

Exercice 3

On réalise deux expériences :

expérience n°1 : passage d'une lumière monochromatique à travers une fente de largeur $s = 3\text{mm}$

expérience n°2 : passage de la même lumière monochromatique à travers une fente de largeur $s = 0,1\text{mm}$

Dans quels cas observe-t-on une tâche de diffraction sur un écran de distance D de la fente.

Données: longueur d'onde de la lumière monochromatique $\lambda = 0,52\mu\text{m}$; distance $D = 1\text{m}$

Exercice 4

L'indice d'un milieu transparent varie en fonction de la longueur d'onde dans le vide λ_0 d'une radiation selon la relation $n = A + B/\lambda_0$ où A et B sont des constantes .

1) Déterminer A et B

2) En déduire la valeur de n pour $\lambda_0 = 600\text{nm}$

$$n_1=1,637 \text{ pour } \lambda_0 =620\text{nm}; \quad n_2 = 1,640\text{ pour } \lambda_0 = 580\text{nm}$$

Exercice 5

La houle naît sous l'influence du vent et se propage à la surface de l'eau, loin de l'endroit où souffle le vent. A quelle célérité v la houle se propage-t-elle sachant que l'eau vient battre un rocher toutes les 10s et que deux embarcations distantes l'une de l'autre de 300m , oscillent verticalement en même temps?

2) La célérité des ondes à la surface d'une profondeur h d'eau libre est donnée par la relation $v = \sqrt{gh}$ où g est l'accélération de la pesanteur $g=9,8\text{m/s}^2$

Déterminer la hauteur moyenne de l'eau sous sa surface perturbée par la houle

3) L'océan pacifique a une profondeur moyenne de 5000m . Calculer la célérité des ondes à sa surface.

4) A mesure que la vapeur se rapproche de la côte, la vitesse de l'onde augmente-t-elle ou diminue?

5) Pourquoi une vague déferle-t-elle aux abords d'un rivage ?