

P5. Modèle ondulatoire de la lumière Exemples de cours

Exemple n°1 : Ouverture angulaire

Un faisceau lumineux est émis d'une source ponctuelle. Il forme une tache de diamètre $D = 4,0$ mm sur un écran situé à une distance $d = 6,0$ m devant la source lumineuse.

1. Calculer le demi-diamètre angulaire (ou ouverture angulaire) θ du faisceau en degrés.
2. Convertir cet angle θ en radians.
3. Comparer la valeur de l'angle en radians et la valeur de la tangente de cet angle. Que remarque-t-on ?

Donnée : $\pi \text{ rad} = 180^\circ$

Exemple n°2 : Diffraction

Une fente de largeur a est éclairée avec une lumière monochromatique rouge de longueur d'onde dans le vide 633 nm. Sur un écran situé à une distance $D = 3$ m de la fente, on visualise une figure de diffraction.

1. Décrire et dessiner la figure obtenue
2. Définir, à l'aide d'un schéma le demi-diamètre angulaire θ de la tache centrale de diffraction.
3. Calculer la largeur a de la fente si la largeur L de la tache centrale de diffraction vaut $12,0$ cm.

Exemple n°3 : Longueur d'onde

Un laser au dioxyde de carbone émet une onde électromagnétique de longueur d'onde dans le vide égale à $10,6$ μm . Ce type de laser est utilisé en chirurgie.

1. Calculer la longueur d'onde de cette radiation dans l'eau où sa célérité vaut $2,2 \times 10^8$ m.s^{-1} .
2. Calculer sa fréquence dans le vide et dans l'eau.

Exemple n°4 : Photon

1. Calculer en Joule (J) l'énergie d'un photon issu d'un laser hélium-néon de longueur d'onde $\lambda = 632$ nm.

Un atome de sodium se désexcite en émettant un photon d'énergie $E = 2,11$ eV.

2. Calculer la longueur d'onde du rayonnement émis.

Donnée : $1 \text{ électron-volt (eV)} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$