



Devoir maison : Les ondes lumineuse SM

EXERCICE 3 : (5 pts) Détermination de l'indice de réfraction d'un matériau

Le plexiglas ou le (polyméthacrylate de méthyle) (PMMA) est un matériau aux multiples applications. Ce thermoplastique, qui peut être moulé, se décline dans de nombreux coloris et sous de nombreuses formes (panneaux, blocs, tuyaux, barres). Ses qualités de transparence et de résistance sont exploitées pour fabriquer des hublots d'avions, des vitrages, mais aussi des meubles solides et design....

1. Détermination de la longueur d'onde d'une radiation monochromatique

On éclaire une fente de largeur a , par une lumière monochromatique de longueur d'onde dans le vide λ_0 , et on obtient sur un écran des taches lumineuses séparées par des extinctions (voir fig.1)

Données : $L=16,0\text{mm}$; $D=1,50\text{ m}$; $a=0,100\text{ mm}$; $c= 3.10^8\text{ m/s}$.

1.1. Qu'appelle-t-on ce phénomène ? Quelle est la nature de la lumière mise en évidence ?

1.2. Définir une radiation monochromatique. Comment peut-on s'assurer qu'elle est monochromatique ?

1.3. Déterminer la valeur de λ_0 puis calculer sa fréquence θ .

2. On intercale un bloc en plexiglas de forme parallélogramme et de largeur D' , tangent au plan de l'écran (voir fig 2).

- La largeur de la tache centrale devient L' .

Données : $L' =13\text{ mm}$; $D'=0,90\text{ m}$.

2.1. Appliquer la relation de Descartes de la réfraction puis montrer que l'indice de réfraction du plexiglas s'écrit sous forme :

$$n = \frac{L.D'}{L'.D - L.(D - D')}$$

(On rappelle que pour un angle α petit, on a $\sin(\alpha)=\tan(\alpha) = \alpha(\text{rad})$)

2.2. Calculer la valeur de n puis déduire la valeur de la longueur d'onde de la radiation dans le plexiglas λ

