

**Propagation d'une onde lumineuse****Exercice 1 : Choisir les bonnes réponses parmi celles qui sont proposées (QCM) :**

- le spectre de la lumière visible est formé de radiations dont les longueurs d'onde dans le vide sont comprises entre :  
(a) 400mm et 800 mm      (b)  $400\mu$  et  $800 \mu m$       (c) 400nm et 800 nm
- la longueur d'onde  $\lambda$  dans le vide d'une radiation de fréquence  $\nu$  est donnée par la relation :  
(a)  $\lambda = c.\nu$       (b)  $\lambda = \frac{c}{\nu}$       (c)  $\lambda = \frac{\nu}{c}$
- le phénomène de diffraction permet de mettre en évidence :  
(a) le caractère ondulatoire de la lumière      (b) l'influence du milieu sur la vitesse de propagation
- lors d'une expérience de diffraction d'un faisceau lumineux de longueur d'onde  $\lambda$  par une fente de largeur  $a$  située à la distance  $D$  de l'écran, la largeur de la tache centrale observée sur l'écran est :  
(a) proportionnelle à  $a$       (b) inversement proportionnelle à  $a$       (c) indépendante de  $a$   
(d) proportionnelle à  $\lambda$       (e) inversement proportionnelle à  $\lambda$       (f) indépendante de  $\lambda$   
(g) proportionnelle à  $D$       (h) inversement proportionnelle à  $D$       (i) indépendante de  $D$

**Exercice 2 :lampe à iode**

Une lampe à iode émet de nombreuses radiations, les longueurs d'onde dans le vide de trois de ces radiations sont : 512 nm, 534 nm et 563 nm.

- Cette lampe émet-elle une lumière monochromatique ou polychromatique ?
- Calculer la fréquence de ces radiations. Donnée : célérité de la lumière dans le vide  $c = 3.10^8 m/s$

**Exercice 3 : laser Y.A.G (Yttrium Alumimium Garnet)**

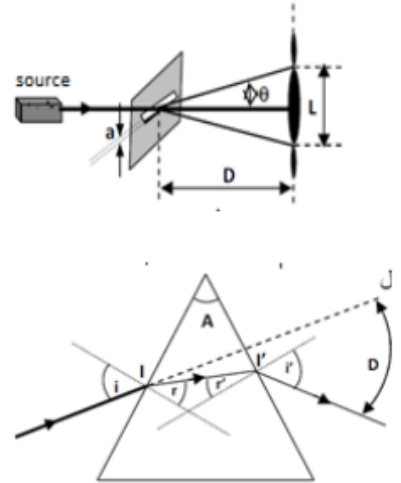
Un laser Y.A.G (Yttrium Alumimium Garnet) utilisé en médecine possède, dans le vide, une longueur d'onde  $\lambda_0 = 1060nm$

- Cette onde lumineuse est-elle visible ? dans quel domaine du spectre se situe-t-elle ?
- Calculer sa fréquence.
- Calculer la longueur d'onde  $\lambda_1$  de ce laser dans un verre flint d'indice  $n = 1,58$
- Dans un verre crown, la longueur d'onde de ce laser est  $\lambda_2 = 716nm$ . Calculer l'indice de ce verre.

**Exercice 4 : onde monochromatique**

Un laser émet une onde monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ , par une ouverture de largeur  $a=120\mu m$ , il produit une tache lumineuse de longueur  $L$  sur un écran situé à la distance  $D = 1,5m$  de l'ouverture.

1. Donner le nom de ce phénomène.
2. démontrer la relation entre  $a$ ,  $L$ ,  $D$  et  $\theta$
3. Calculer la longueur d'onde pour  $L = 1,6cm$  On attaque un prisme par le même faisceau lumineux. Donnée :  $A=60^\circ$ ,  $i = 45^\circ$ ,  $n= 1,66$  indice de réfraction du prisme
4. Définir une onde monochromatique.
5. Donner les lois de Descartes au point I et I' on donne  $n_{air} = 1$
6. Rappeler les relations du prisme.
7. Donner les valeurs de  $r$ ,  $r'$ ,  $i$ ,  $D$
8. En remplace le laser par une source de lumière blanche .Quel phénomène sera-t-il mis en évidence ?

*Exercices Supplémentaires***Exercice 5 :longueur d'onde d'une lumière monochromatique**

Un rayon lumineux ( $R_1$ ) monochromatique de fréquence  $\nu_1 = 3,80.10^{14}$  Hz arrive sur la face plane d'un demi-cylindre en verre transparent au point d'incidence I sous un angle d'incidence  $i=60^\circ$ .

Le rayon ( $R_1$ ) se réfracte au point I et arrive à l'écran vertical au point A (figure2). On fait maintenant arriver un rayon lumineux monochromatique ( $R_2$ ) de fréquence  $\nu_2=7,50.10^{14}Hz$  sur la face plane du demi-cylindre sous le même angle d'incidence  $i = 60^\circ$ .

On constate que le rayon ( $R_2$ ) se réfracte aussi au point I mais il arrive à l'écran vertical en un autre point B de tel sorte que l'angle entre les deux rayons réfractés est  $\alpha=0,563^\circ$ .

**Données :**

- L'indice de réfraction du verre pour le rayon lumineux de fréquence  $\nu_1$  est  $n_1 = 1,626$ .
- L'indice de réfraction de l'air est 1,00.
- $c=3,00.10^8m/s$ .

1. Montrer que la valeur de l'indice de réfraction du verre pour le rayon lumineux de fréquence  $\nu_2$  est  $n_2=1,652$ .
2. Trouver l'expression de la longueur d'onde  $\lambda_2$  du rayon lumineux de fréquence  $\nu_2$  dans le verre, en fonction de  $c$ ,  $n_2$  et  $\nu_2$ . Calculer  $\lambda_2$ .

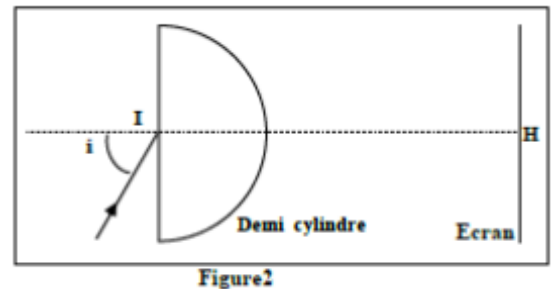


Figure2