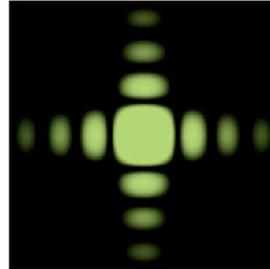


Un faisceau LASER monochromatique de longueur d'onde dans le vide  $\lambda_0 = 532 \text{ nm}$  et se propageant dans l'air, est dirigé vers un tamis de laboratoire (sorte de grille) à maille carrée de côté  $a$ . On observe sur un écran une figure de diffraction identique à celle représentée ci-dessous. La tache centrale est un carré de côté  $L = 2,66 \text{ cm}$ .

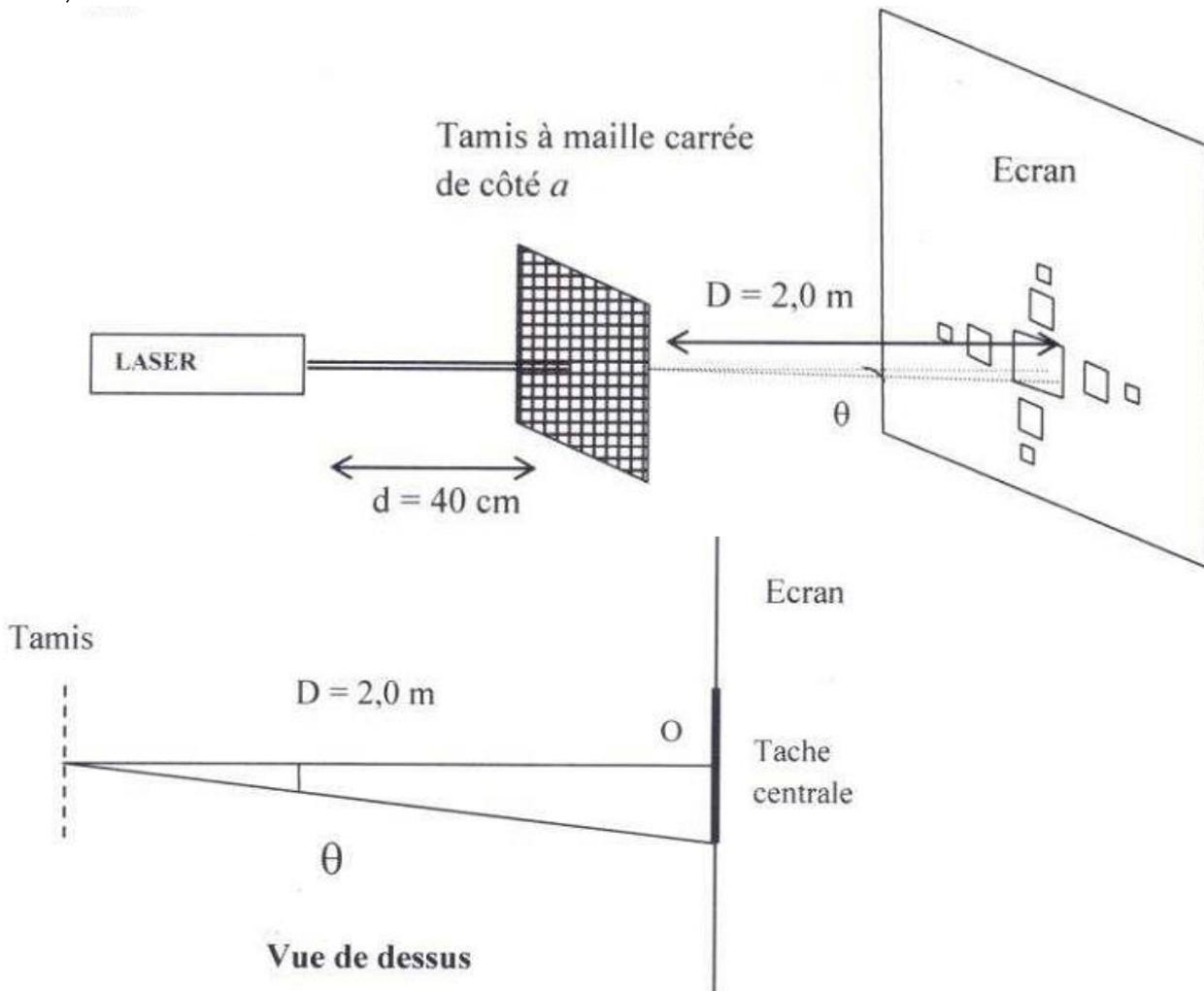


- 1.1. Quel caractère de la lumière l'apparition d'une figure de diffraction met-elle en évidence ?  
 1.2. Dans quelle condition ce phénomène est-il observable ?  
 1.4. Rappeler la relation qui lie la longueur d'onde dans le vide  $\lambda_0$ , la célérité de la lumière  $c$  dans le vide et la période  $T_0$ . Exprimer puis calculer la valeur de la fréquence  $\nu_0$  correspondante.

### Dimension des mailles du tamis

La production de certains catalyseurs nécessite de déposer un métal noble (Pd, Pt, Au) sur un support inerte comme de la silice ( $\text{SiO}_2$ ). La silice commerciale se présente sous forme de petits grains blancs de tailles différentes : il est nécessaire de trier ces grains à l'aide de tamis pour fabriquer des catalyseurs tous identiques.

Le LASER est placé à une distance  $d = 40 \text{ cm}$  du tamis ; la distance entre le tamis et l'écran vaut  $D = 2,0 \text{ m}$ .



Un tamis à maille carrée possède des propriétés diffractantes identiques à celles observées lors de la superposition de deux fentes allongées de même largeur et disposées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre.

2.1. Montrer, en s'aidant du schéma, que l'écart angulaire  $\theta$  noté sur le schéma peut s'écrire  $\theta = L / 2D$ . On se placera dans l'approximation des petits angles :  $\tan \theta = \theta$  (rad).

2.2. Rappeler la relation qui lie l'écart angulaire  $\theta$  à la longueur d'onde  $\lambda$  et au côté  $a$  de la maille.

2.3. Exprimer puis calculer la dimension  $a$  d'une maille du tamis en utilisant les données expérimentales données ci-dessus.

**Données :** Constante de planck :  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ;  
Célérité de la lumière dans le vide :  $c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

## EXERCICE 2 : DIFFRACTION

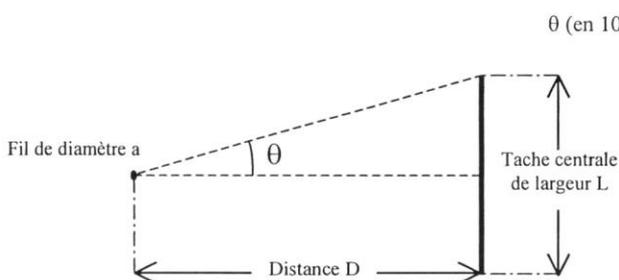
On réalise une expérience de diffraction à l'aide d'un laser émettant une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ .

À quelques centimètres du laser, on place successivement des fils verticaux de diamètres connus. On désigne par  $a$  le diamètre d'un fil

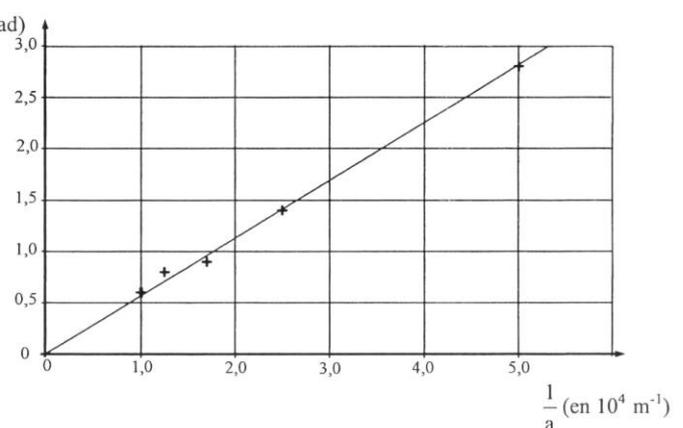
La figure de diffraction obtenue est observée sur un écran blanc situé à une distance  $D = 1,60 \text{ m}$  des fils. Pour chacun des fils, on mesure la largeur  $L$  de la tache centrale.

À partir de ces mesures et des données, il est possible de calculer l'écart angulaire  $\theta$  du faisceau diffracté (voir figure 1 ci-après).

**Figure 1**  
(Vue du dessus)



**Figure 2**



1. Donner la relation liant  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$ . Préciser les unités de  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$ .

2. On trace la courbe  $\theta = f\left(\frac{1}{a}\right)$ . Celle-ci est donnée sur la figure 2 ci-dessus :

Montrer que la courbe obtenue est en accord avec l'expression de  $\theta$  donnée à la question précédente.

3. Comment, à partir de la courbe précédente, pourrait-on déterminer la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière monochromatique utilisée ?

En utilisant la figure 2, préciser parmi les valeurs de longueurs d'onde proposées ci-dessous, quelle est celle de la lumière utilisée.

560cm ; 560mm ; 560  $\mu\text{m}$  ; 560nm