

Partie 2 : Sciences physiques

EXERCICE A : LA PHYSIQUE AU SERVICE DE L'AÉROGOMMAGE

L'aérogommage consiste à projeter, grâce à de l'air sous pression, une poudre abrasive pour éliminer la peinture ou les salissures présentes sur la surface d'un matériau.

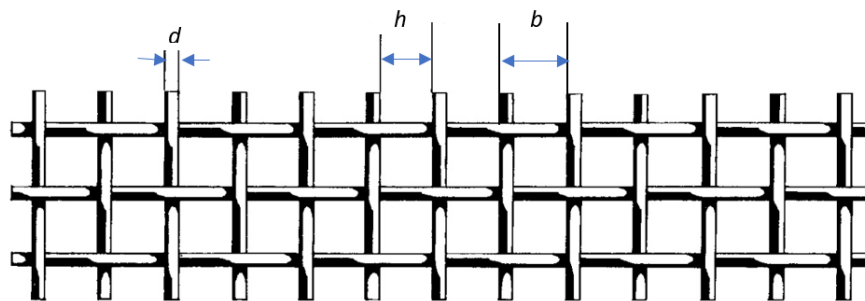
Une fois l'opération terminée, la poudre utilisée est recyclée en la faisant passer à travers un tamis qui retient les déchets.



Figure 1 : Nettoyage d'une surface par aérogommage

Source : <https://igcs.be/nettoyage-par-aerogommage/>

Un tamis est un réseau plus ou moins serré de fils caractérisé par l'espace intermaille noté h (figure 2). Pour simplifier, on suppose que toutes les particules solides considérées dans cet exercice sont sphériques. Celles qui peuvent passer au travers de la maille ont donc un diamètre inférieur à h .



d : diamètre d'un fil

h : espace intermaille

b : distance entre deux fils parallèles $b = d + h$

Figure 2 : Schéma de la maille d'un tamis

L'objectif de cet exercice est de déterminer la valeur de l'espace intermaille h d'un tamis disponible au laboratoire pour savoir s'il peut être utilisé. On réalise pour cela le dispositif expérimental présenté dans la figure 3.

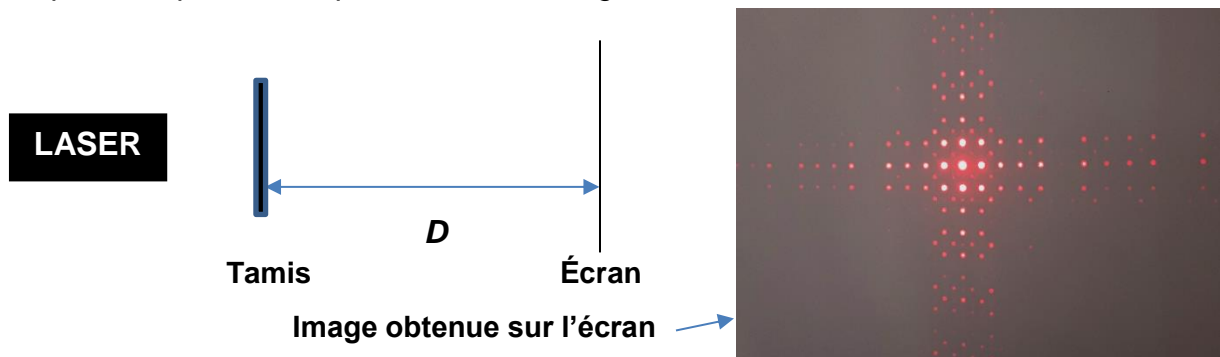


Figure 3 : Dispositif expérimental utilisé

Données :

- diode laser de longueur d'onde $\lambda = 650 \text{ nm}$;
- diamètre des fils du tamis testé : $d = 0,20 \text{ mm}$;
- l'expression de l'interfrange i (distance entre deux points brillants voisins) est donnée par la relation :

$$i = \frac{\lambda D}{b}$$

1. Nommer le phénomène mis en évidence sur l'écran (figure 3) et préciser à quoi correspondent les zones sombres et brillantes.

On réalise une première expérience avec le tamis du laboratoire en plaçant l'écran à une distance $D = 35 \text{ cm}$ du tamis. La figure obtenue est alors trop petite pour pouvoir mesurer l'interfrange i .

2. Proposer, en la justifiant, une modification du dispositif expérimental permettant d'obtenir une figure plus grande, sans changer le matériel utilisé.

On refait l'expérience pour une distance $D = 2,10 \text{ m}$. Les résultats obtenus après analyse par un logiciel de traitement d'image sont donnés dans la figure 4.

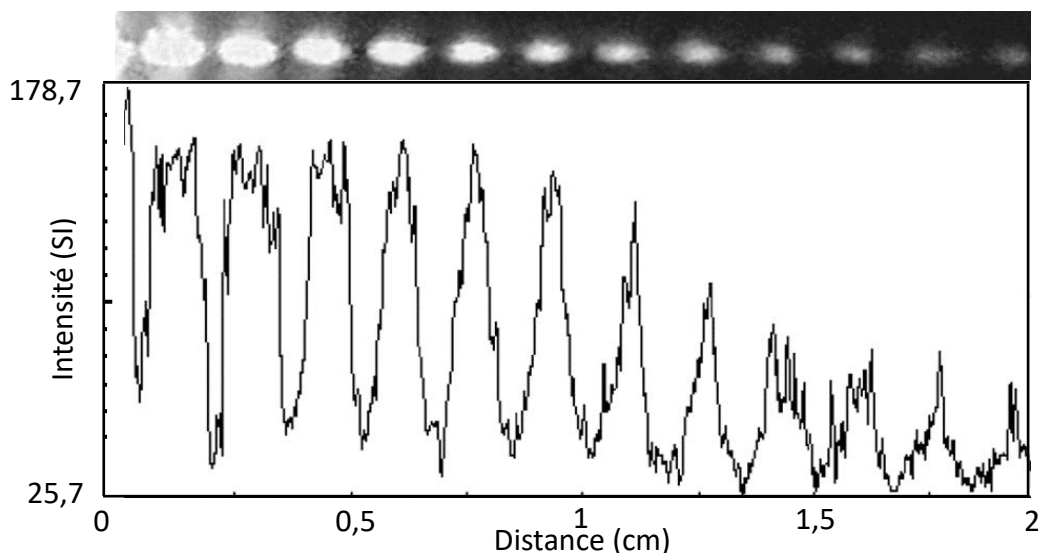


Figure 4 : Intensité lumineuse relative en fonction de la position sur l'écran

3. À l'aide de la figure 4, montrer que l'interfrange vaut environ $i = 1,6 \text{ mm}$ en détaillant la méthode employée.
4. Déduire la valeur de b , puis la valeur de h à l'aide des données et de la question 3.

Pour nettoyer une surface dure, on utilise une poudre formée de grains de diamètre $500 \mu\text{m}$. On suppose que le diamètre des déchets est d'au moins 1 mm .

5. Indiquer si ce tamis peut être utilisé pour le recyclage de cette poudre.