



Mesure de l'épaisseur d'un cheveu par diffraction de la lumière

Attention ! Vous allez utiliser un laser. Il ne faut jamais le regarder la sortie du laser directement. Le faisceau laser est extrêmement énergétique et par son intensité lumineuse, il est susceptible de brûler de façon irréversible la rétine.

I - Observation du phénomène de diffraction

1) Diffraction avec une fente

- Eclairez un écran avec un laser ;
- Interposez une fente de largeur réglable dont vous allez progressivement diminuer la largeur ;
- Observez.

Faites un schéma de votre montage vu du dessus.

Dessinez la figure de diffraction observée sur un autre schéma.

Précisez les conditions d'obtention de la figure de diffraction par utilisation de la fente.

2) Diffraction par un cheveu

- Placez un fil dans un cache de diapositive ;
- Interposez-le entre le laser et l'écran ;
- Observez.

Dessinez la figure de diffraction. Comparez cette figure à celle du 1). Concluez.

II - Etude du phénomène de diffraction

1) Construction d'une courbe d'étalonnage $L = f(a)$

Pour tracer correctement une courbe, je dois :

- trouver 2 échelles correctes qui me permettent d'obtenir une courbe sur l'ensemble de la feuille.
 - tracer deux axes gradués et orientés.
 - indiquer les grandeurs et l'unité correspondante à l'extrémité de chaque axe.
 - indiquer les points soit par des points soit par des croix fines.
 - estimer l'allure de la courbe avant de la tracer (droite, parabole, hyperbole, etc...).
 - tracer la courbe selon l'allure estimée en évitant les points aberrants sans oublier l'origine dans certains cas (**aucune obligation de passer par tous les points**).
- Rq : le tracé doit être fin et assuré.
- donner un titre à la courbe.

Le laser et l'écran sont situés à un mètre l'un de l'autre. Vous disposez de plusieurs fils calibrés de diamètres connus et compris entre $40 \mu\text{m}$ à $120 \mu\text{m}$. Pour chaque valeur de fil, vous allez mesurer la largeur L de la tache centrale puis réaliser la courbe **L en fonction de a** .

Dans un tableau, reportez les valeurs de a et celles de L correspondantes.

Réalisez votre courbe. Si la courbe a l'allure d'une droite, tracez-la à la règle. Sinon, tracez une courbe à main levée de forme harmonieuse.

Concluez sur l'utilisation de cette courbe.

2 - Utilisation de la courbe d'étalonnage

Vous souhaitez mesurer le diamètre d'un cheveu. Proposez au professeur un protocole expérimental écrit et clair.

Après l'accord du professeur, réalisez votre expérience et estimez grâce à votre courbe d'étalonnage son épaisseur. Rédigez.

3 - Mesure au microscope

Utilisez un objectif x10 pour lequel $1 \text{ div} \leftrightarrow 10 \mu\text{m}$;

Calculez l'épaisseur du même cheveu.

Comparez cette valeur à celle obtenue au 2). Rédigez et concluez.