

# Mesure de l'épaisseur d'un cheveu par diffraction

Le but de ce TP est de montrer que l'on peut mesurer des longueurs, inaccessibles par des moyens traditionnels, tels que règles, mètres... grâce à des méthodes optiques.

## Objectifs

- Observer et savoir reconnaître la diffraction
- Déterminer une loi de la diffraction
- Mesurer une petite longueur

## **Attention**

Un faisceau de diode laser est dangereux.  
Ne jamais regarder dans le faisceau ou l'orienter vers les yeux.

### **1. Manipulations**

Au bureau se trouve un laser hélium-néon émettant une radiation de couleur rouge.

Placer différents obstacles et observer les figures de diffraction.

Placer la fente graduée devant le rayon et faire varier la largeur de la fente. Observer.

Mettre la fente calibrée la plus fine et mesurer la largeur de la tache centrale de diffraction.  
*Recommencer avec chacune des fentes calibrées et compléter le tableau suivant.*

Numéro de la fente	1	2	3	4	5
Taille de la fente en mm					
Inverse de la taille en mm <sup>-1</sup>					
Largeur de la tache centrale de diffraction en mm					

Remplacer la fente calibrée par un cheveu.

*Noter la largeur, notée  $L_{\text{cheveu}}$  de la tache centrale de diffraction.*

## 2. Compte rendu

- a) *Comment varie la largeur de la tache centrale quand la taille de la fente diminue ?*  
b) *Recopier le tableau complété.*

Dans la suite, on note :      « L » la largeur de la tache centrale de diffraction  
   « a » la taille de la fente

- c) *Tracer sur papier millimétré les courbes suivantes (utiliser la moitié de la feuille pour chaque courbe)*

Courbe n°1 : L en fonction de a

Echelle indicative :              abscisse              1cm correspond à  $6 \cdot 10^{-3}$  mm  
   ordonnée              1cm correspond à 5mm

Courbe n°2 : L en fonction de  $1/a$

Echelle indicative :              abscisse              1cm correspond à  $1,5 \text{ mm}^{-1}$   
   ordonnée              1cm correspond à 5mm

- d) *Quelle est la forme de chaque courbe ?*  
e) *Reporter la valeur  $L_{\text{cheveu}}$  sur la courbe n°1 et en déduire l'épaisseur du cheveu.*  
f) *Reporter la valeur  $L_{\text{cheveu}}$  sur la courbe n°2 et en déduire l'inverse de l'épaisseur du cheveu puis l'épaisseur du cheveu.*  
g) *Quelle est la courbe la plus pratique à utiliser ? Justifier.*