

**Introduction :**

Les enquêteurs ont retrouvé un cheveu sur la victime et veulent savoir s'il appartient à l'un des suspects. Ils ont alors soumis cet échantillon à des experts afin d'en déterminer la provenance. Afin de savoir si le cheveu appartient à l'un des 3, les enquêteurs ont fait un prélèvement de cheveux sur eux. Votre travail consistera à analyser ces cheveux afin de déterminer la provenance du cheveu retrouvé sur la victime.

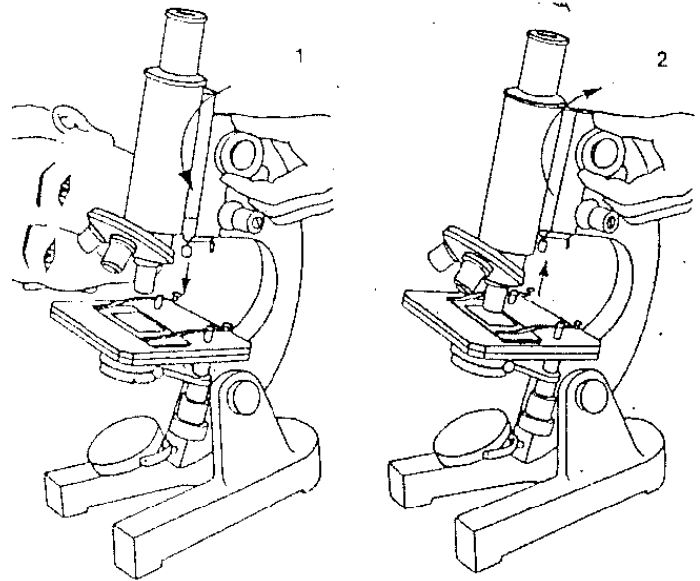
**I. Mesure de la taille du cheveu au microscope**

**1. Objectif :**

Réaliser, à l'aide de fils calibrés, une courbe d'étalonnage qui nous permettra de déterminer, par comparaison, le diamètre des cheveux trouvés.

**2. Dispositif expérimental :**

- Choisir un objectif sur lequel est gravé des graduations (au dixième de millimètre)
- Orienter le miroir afin d'obtenir une bonne luminosité
- Placer sur la platine un fil de diamètre connu
- Abaisser l'ensemble objectif-oculaire à l'aide de la grosse vis de mouvement rapide pour faire parvenir l'objectif au plus près du fil en examinant l'opération sur le coté (schéma n°1)
- Remonter progressivement l'ensemble avec la même vis en regardant à travers l'oculaire jusqu'à ce que l'image apparaisse nette. (schéma n°2) Affiner avec la petite vis de mouvement lent.
- Observer alors simultanément le fil et les graduations présente sur l'oculaire à travers le microscope.
- On peut ainsi, en tournant légèrement l'oculaire, faire correspondre au diamètre « a », très petit du fil, un nombre D de graduations (10 petites graduations correspondent à 1mm)



**3. Mesures**

- Réaliser des mesures pour différents fils calibrés et consigner les résultats dans le tableau ci-dessous :

a (m)					
D (graduations)					

- Réaliser les mesures de D pour les cheveux prélevés sur la scène de crime et sur les suspects

Victime / suspects				
D (graduations)				
a (m)				

**4. Exploitation**

- Tracer sur REGRESSI (ou sur papier millimétré), la courbe d'étalonnage  $D = f(a)$ , il s'agit de la courbe donnant les variations de D en fonction de a. Tracer l'allure de la courbe sur votre feuille.
- A l'aide de cette courbe déterminer l'épaisseur des cheveux et compléter le tableau n°2
- CONCLURE**

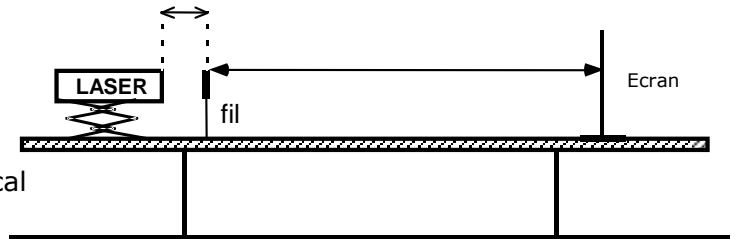
## II. Mesure de la taille du cheveu par diffraction

### 1. Dispositif

La source lumineuse monochromatique utilisée est un laser de lumière rouge hélium-néon (He-Ne) dont la longueur d'onde dans le vide vaut  $\lambda_R$ . Un écran est placé perpendiculairement à la direction du faisceau laser, de telle sorte que la tache lumineuse se forme au centre de l'écran. A environ 10 cm de la source, on interpose sur le trajet du faisceau laser un fil vertical de diamètre  $a$ .

L'écran, placé à la distance  $D$  de la fente, est un

papier millimétré calque observé avec une caméra. L'image est renvoyée sur un écran de télévision.

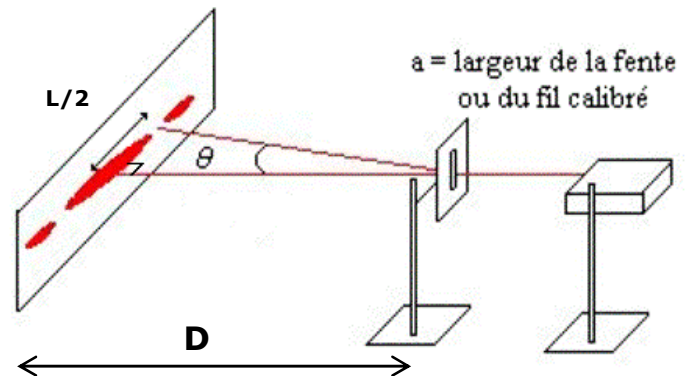


**Ne jamais regarder directement le faisceau laser sous peine de détérioration de la rétine. Ne jamais le diriger vers les yeux d'un expérimentateur**

### 2. Figure observée

Le phénomène observé ici s'appelle la diffraction de la lumière par un fil. La figure observée est la figure de diffraction.

- Décrire à l'aide d'un schéma la figure observée. La figure observée dépend-elle du diamètre du fil ?
- En quoi le phénomène est-il en contradiction avec la propagation rectiligne de la lumière ?



### 3. Mesures

On interpose entre le laser rouge et l'écran des fils calibrés de différents diamètres  $a$ . L'écran est placé à la distance  $D = 1\text{m}$  du fil.

- Pour chaque diamètre de fil, mesurer la largeur  $L$  de la tache centrale et compléter le tableau ci-dessous :

a (m)						
L (m)						
$\theta = \frac{L}{2D}$ (rad)						
$\frac{1}{a}$ ( $\text{m}^{-1}$ )						

- Réaliser les mesures de  $L$  pour les cheveux prélevés sur la scène de crime et sur les suspects et compléter les deux premières lignes du tableau

Victime / suspect :				
L (m)				
$\theta = \frac{L}{2D}$ (rad)				
$\frac{1}{a}$ ( $\text{m}^{-1}$ )				
a (m)				

### 4. Exploitation

- Tracer sur REGRESSI la courbe  $\theta = f\left(\frac{1}{a}\right)$ , évolution de l'écart angulaire  $\theta$  en fonction de l'inverse de la largeur  $a$  du fil. Tracer l'allure de la courbe sur votre feuille.
- Repérer sur la courbe l'écart angulaire obtenu avec les cheveux de la victime et des suspects et en déduire l'épaisseur «  $a$  » des cheveux. Compléter le tableau n°2
- CONCLURE**