

## MESURE DE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU

### I - Mesure à l'aide d'un microscope :

#### 1) Principe :

On utilise un **microscope surmonté d'une caméra vidéo connectée à un téléviseur** : l'image donnée par le microscope est visualisée sur le téléviseur.

On utilise également un **micromètre objectif**, plaque de verre sur laquelle est gravée la graduation suivante : un segment de 1 mm est divisé en 100 parties égales.

Cette plaque est placée sous l'objectif du microscope d'où son nom.

*Quel est l'écart entre deux graduations successives en  $\mu\text{m}$  ?*

Le micromètre, visualisé au microscope et transmis sur la télé, nous donne l'échelle.

La manipulation se fait en deux temps :

- on mesure à la règle sur l'écran de TV, l'écart entre 50 graduations par exemple
- on remplace le micromètre par l'objet : on mesure sa taille à la règle sur l'écran de TV.

#### 2) Résultats :

Connaissant l'écart réel entre ces 50 graduations du micromètre et ce même écart mais obtenu après agrandissement par le microscope sur la TV, calculer le grandissement donné par le microscope – que l'on note  $\gamma$  en optique –.

Connaissant ce grandissement, quelle est la relation entre l'objet, que l'on souhaite mesurer sous l'objectif, et l'image que l'on en obtient sur l'écran ?

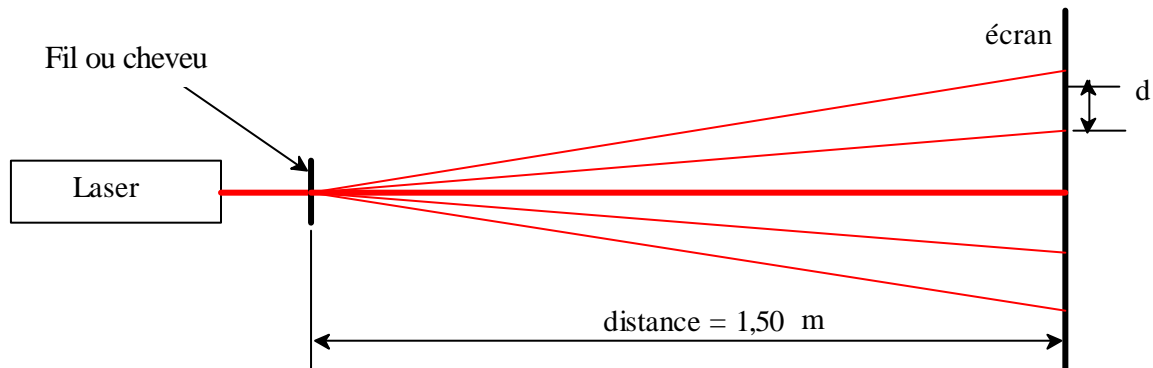
Compléter alors le tableau ci-dessous en notant sur le compte rendu mesures, calculs et résultats.

Objet à mesurer	Diamètre d'un cheveu
Mesure de l'objet sur l'écran	
Taille de l'objet	

## II - Mesure à l'aide du phénomène de diffraction :

### 1> Etalonnage

**ATTENTION : ne JAMAIS regarder de face le faisceau laser !**



Un laser émet un faisceau lumineux parallèle vers un écran : on aperçoit une tache au niveau de l'écran. Or, lorsqu'on interpose un obstacle de très petite dimension tel un trou, une fente ou un fil, on aperçoit toujours une tache, mais également d'autres taches plus petites espacées régulièrement et d'intensités lumineuses décroissantes – voir dessin -. C'est le phénomène de *diffraction* de la lumière.

On place donc entre le laser et l'écran des fils de diamètres différents, montés sur support et placés à environ 20 cm du laser.

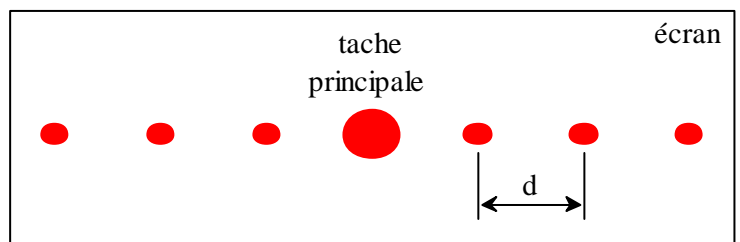
On mesure la distance  $d$  entre deux taches à l'aide du papier millimétré placé sur l'écran : la tache centrale étant éblouissante, on mesure la distance  $d$  entre la première et seconde.

- Mesurer la distance  $d$  en mm entre ces deux taches pour tous les fils et compléter le tableau en évaluant à chaque fois l'incertitude de la mesure.

- Tracer la courbe de la distance  $d$  en fonction du diamètre du fil : attention aux unités ! Tracer sur le même graphique la courbe qui passe au mieux par l'ensemble des points en tenant compte des incertitudes.

Choisir une échelle convenable pour obtenir un graphique facilement exploitable.

Diamètre (par $\mu\text{m}$ )	Distance $d$ (mm)	Incertaince (mm)
40		
60		
80		
100		
120		



### 2> Mesure du diamètre d'un cheveu

Remplacer le dernier fil par le même cheveu qu'en I et mesurer la distance  $d$  entre deux taches.

En reportant cette valeur sur le graphique, déterminer la taille du fil qui donnerait la même distance.

En déduire le diamètre du cheveu. Comparer avec le résultat obtenu en I.