Détermination du diamètre d'un cheveu
TP n°3 (Physique)

2nde

Objectifs du TP : - Utiliser une propriété de la lumière lorsque celle-ci rencontre un obstacle de très petite dimension.
- Construire un graphique à la main (éventuellement avec un tableur) et savoir l'exploiter.
- Imaginer une méthode pour mesurer l'épaisseur d'un cheveu.

Attention ! !!! Il ne faut jamais regarder directement le faisceau de lumière d'un laser (risque de lésion de la rétine entraînant la cécité).

I°) Etude qualitative :

On peut mesurer directement une longueur en utilisant : une règle, un pied à coulisse, un palmer …

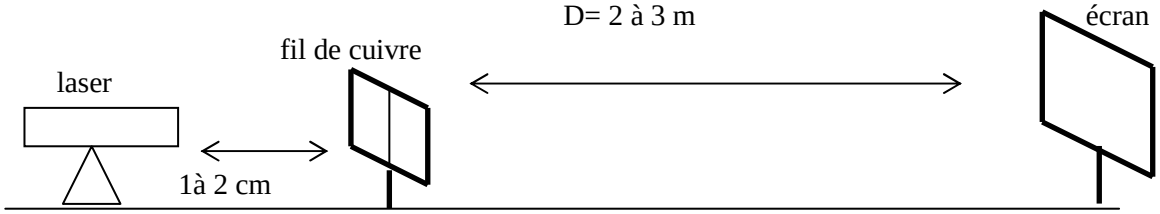
Question 1 : *Peut-on mesurer l'épaisseur d'un cheveu par mesure directe avec 1 des 3 instruments ci-dessus ?*

Question 2 : *Que vaut un micromètre ? Compléter 1µm=…….. m=……..mm*

Question 3 : *Selon vous, à quel ordre de grandeur peut-on estimer le diamètre d'un cheveu ?*

Expérience prof :

* Un fil de cuivre de diamètre connu, est interposé sur le trajet du faisceau laser, à quelques centimètres de la source (cf schéma ci-dessus).
* Regarder la figure obtenue.



- *Représenter le montage précèdent vu de dessus (dessiner uniquement la source lumineuse, le fil de cuivre (sans son cadre) et l'écran).*
- *En utilisant les connaissances du cours « Lumière et mesure de distances (chapitre 2 de physique) », dessiner la figure que vous pensiez obtenir sur l'écran (en vous servant de la vue de dessus).*

Le phénomène observé est du à la diffraction : phénomène par lequel les rayons lumineux issus d'une source ponctuelle (cas du laser) sont déviés de leur trajectoire rectiligne lorsqu'ils rasent les bords d'un obstacle opaque. Ce phénomène est dû au caractère ondulatoire de la lumière.

II°) Etude quantitative (manipulation élève) :

Durant toutes ces manipulations la distance entre les différents objets devra rester constante. Vous ne pouvez que déplacer les objets perpendiculairement aux bords de la table.

* Chaque binôme réalisera deux mesures concernant la largeur L de la tache centrale. :
  - l'une avec un fil de cuivre de diamètre connu.
  - l'autre avec un cheveu tendu sur un cadre de diapositive dont on a ôté le film.

*** Surtout ne pas toucher le fil de cuivre (très fragile) .**

* Assurer vous que le fil comme le cheveu sont bien sur le trajet du faisceau laser.
* Chaque binôme ira reporter ses 2 mesures sur le tableau de la classe.

- *Remplir le tableau ci-dessous :*

a=Diamètre du fil (µm)	40	60	80	100	120	160	Cheveu 1	Cheveu 2
L=Largeur de la tache centrale (cm)								
1 /L(cm^{-1})								

- *Faire le graphique donnant 1/L en fonction du diamètre des fils de cuivre (1/L en ordonnée ,le diamètre des fils de cuivre en abscisse).*
- *On souhaite utiliser ce graphique pour mesurer le diamètre d'un cheveu. Proposer un mode opératoire (le faire valider par le professeur) puis le réaliser.*
- *En déduire le diamètre du cheveu que vous avez utilisé puis son ordre de grandeur.*