

## Les Phanères

### 1) Choix de l'émetteur laser (10 minutes conseillées)

Deux émetteurs laser sont disponibles : un rouge et un vert.

En justifiant la réponse, indiquer l'émetteur laser qu'il convient d'utiliser pour obtenir une tache centrale de diffraction la plus grande possible, les autres paramètres expérimentaux restant identiques quand on change de laser.

**Le sujet nous donne :  $L = 2\Theta D$ . Et  $\Theta = \lambda/a$ . Donc  $L = 2D\lambda/a$ .  $L$  est proportionnel à  $\lambda$ . Il faut donc choisir le laser avec la longueur d'onde la plus grande. Comme  $\lambda_{\text{rouge}} > \lambda_{\text{vert}}$ , il faut donc choisir le laser rouge (la longueur d'onde sera donné)**

### 2. Détermination de la dimension des obstacles (30 minutes conseillées)

2.1. Préparer le dispositif expérimental en précisant la valeur de la distance  $D$  choisie.

L'objet diffractant est la barbe de plume mise à disposition et déjà fixée sur un cadre.

**Préparer le dispositif en prenant en compte le schéma.**

**Conseil : prendre une grande distance pour avoir plus de précision et pour que la tache centrale soit plus grande. Arbitrairement,  $D = 2,0\text{m}$ .**

Effectuer la mesure nécessaire pour déterminer l'épaisseur de la barbe de plume, notée  $a$  barbe .

**Réaliser la figure de diffraction. La tache centrale apparaît. La mesurer avec la règle, puis la convertir en m. On a  $L = 2D\lambda/a$  et en isolant  $a$ , on a  $a = (2D\lambda)/L$ . Faire le calcul avec la valeur de  $D$ , la longueur d'onde (donnée), et la longueur de la tache centrale. On obtient ainsi  $a$  barbe.**

2.2. Fixer à l'aide de ruban adhésif un cheveu sur le cadre prévu à cet effet. Procéder comme à la question précédente pour déterminer l'épaisseur du cheveu, notée  $a$  cheveu.

**Même façon de procédé que 2.1.**

2.3. Remplacer dans le dispositif expérimental le cheveu par le calamus de la plume mis à disposition. Est-il dans ce cas possible d'obtenir une figure de diffraction ? Interpréter cette constatation.

**Il n'y a pas de figure de diffraction. C'est sûrement dû à l'épaisseur du calamus de la plume qui est plus grande que la longueur d'onde du laser. En effet, quand  $a > \lambda$ , il n'y a pas de diffraction.**

### 3. Estimation des incertitudes-type et comparaison des diamètres (20 minutes conseillées)

On exprimera les incertitudes avec deux chiffres significatifs.

3.1. À l'aide des données, évaluer les incertitudes-type  $u(L)$  et  $u(D)$  sur les mesures de  $L$  et  $D$ .

**Calculer  $u(L) = 1\text{mm}/\sqrt{6} = 4,08 * 10^{-1} \text{ mm} = 0,5 \text{ mm}$  (on arrondit par excès)**

**Calculer  $u(D)$  : il faut repérer la plus petite graduation de l'instrument utilisé puis appliquer la formule donnée dans l'énoncé, ici je ne peux pas le savoir.**

3.2. Calculer les incertitudes-types  $u(a \text{ barbe})$  et  $u(a \text{ cheveu})$  sur les valeurs de  $a$  barbe et  $a$  cheveu.

**Appliquer la formule donnée dans l'énoncé.**

3.3. Comparer les diamètres a barbe et a cheveu obtenus.  
**Voir lequel est le plus grand**