

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie Évaluation des Compétences Expérimentales

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

| | |
|-------------------|--------------------|
| NOM : | Prénom : |
| Centre d'examen : | n° d'inscription : |

Cette situation d'évaluation comporte **quatre** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

Le but de cette épreuve est de déterminer le diamètre d'un cheveu.

INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT

Diffraction de la lumière

En éclairant une fente ou un fil de diamètre a par une source laser monochromatique de longueur d'onde λ , orientée perpendiculairement à la fente, on peut observer sur un écran une figure de diffraction. La largeur de la tache centrale L dépend des paramètres suivants :

- diamètre a de la fente ou du fil ;
- longueur d'onde du laser λ ;
- distance fente-écran D .

TRAVAIL À EFFECTUER

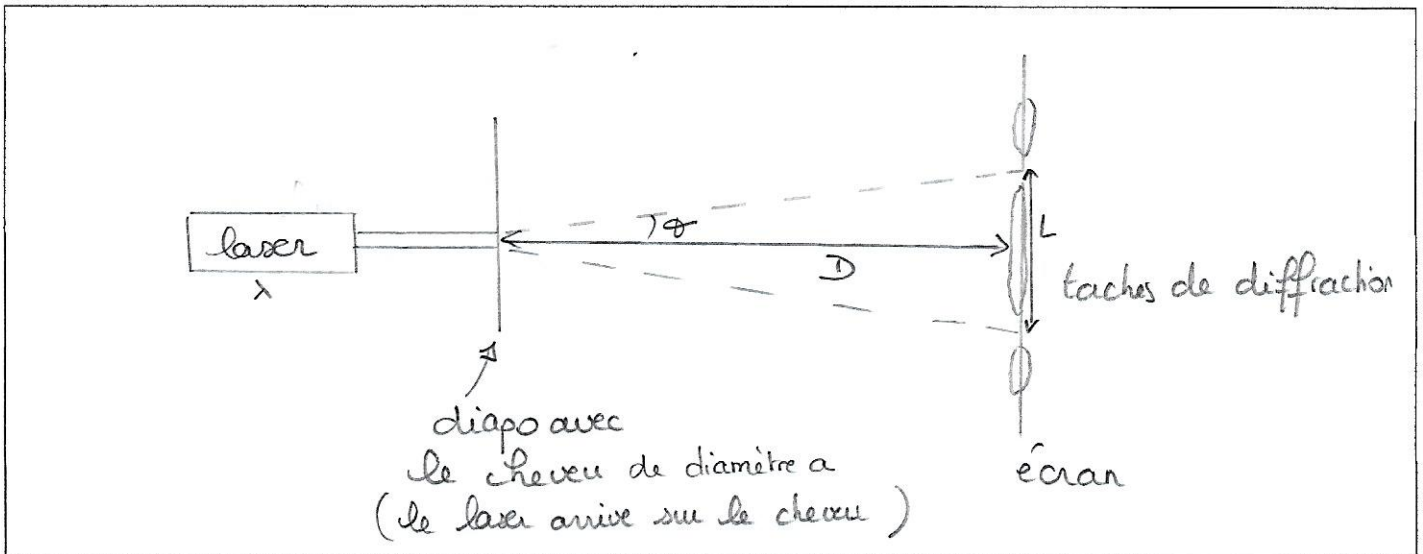
I- Première méthode : la diffraction

1. Schématisation du montage de diffraction (10 minutes conseillées)

Proposer un schéma légendé d'un montage permettant d'obtenir, sur un écran, une figure de diffraction d'une lumière LASER qui arrive sur un cheveu.

On fera apparaître les quatre paramètres figurant dans l'information mise à disposition intitulée « diffraction de la lumière ».

A UN CHEVEU PRES

Session
2022

APPEL n°1



Appeler le professeur pour lui présenter le schéma



A l'aide de votre schéma et de vos connaissances démontrer la formule reliant toutes ces grandeurs.

D'après le schéma : $\tan \phi \approx \frac{L/2}{D}$ et comme les

angles sont petits $\tan \phi \approx \phi$ soit $\phi = \frac{L}{2D}$

or par définition $\phi = \frac{\lambda}{a}$ on peut écrire $\boxed{\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}}$



$$\boxed{L = \frac{2\lambda}{a} \times D}$$

utile après
car on
demande de tracer
 $L = f(D)$

2. Exploitation de la figure de diffraction (30 minutes conseillées)

2.1. Mise en œuvre du dispositif expérimental

- Mettre en place le montage schématisé dans la partie 1. en choisissant une distance de 1,0 m entre le cheveu et l'écran.
- Visualiser la figure de diffraction.
- Mesurer la largeur de la tache centrale avec le maximum de précision.

| APPEL n°2 | | |
|---|---|---|
|  | <p>Appeler le professeur pour lui présenter la figure obtenue ainsi que les mesures effectuées ou en cas de difficulté</p> |  |



- Répéter trois fois les étapes précédentes en augmentant la distance D entre le **cheveu** et l'écran et compléter le tableau ci-dessous.

| | | | | |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Distance D cheveu-écran | 1,0 m | 1,2 m | 1,5 m | 2,0 m |
| Largeur L de la tache centrale | 1,5 cm | 1,7 cm | 2,0 cm | 2,6 cm |

2.2. Exploitation des mesures

- À l'aide du logiciel tableur-grapheur tracer le graphe représentant la largeur L de la tache centrale en fonction de la distance D cheveu-écran.
- À l'aide des fonctionnalités du logiciel tableur-grapheur, modéliser la répartition des points expérimentaux par une courbe de tendance adaptée. $L = \frac{2\lambda}{a} \times D$ donc fonction linéaire
- Noter ci-dessous l'équation de la courbe de modélisation obtenue :

..... $L = k \times D$ k coefficient directeur $k = \frac{2\lambda}{a}$

| APPEL n°3 | | |
|---|--|---|
|  | <p>Appeler le professeur pour lui présenter la modélisation obtenue ou en cas de difficulté</p> |  |

2.3. Identifier des sources d'incertitudes associées aux mesures expérimentales de D et de L .

..... D : incertitudes liées à la lecture sur le mètre et au placement du cheveu et de l'écran

..... L : incertitudes dues à la mesure sur la règle et aux repères des extinctions (difficile de bien trouver le milieu des extinctions)

3. Conclusion (20 minutes conseillées)

À partir des différents résultats obtenus et des informations mises à disposition, conclure sur la largeur du cheveu. Justifier la réponse.

..... $L = \frac{2\lambda}{a} \times D$ donc $\frac{2\lambda}{a} = 0,0136$ sur le laser

..... $k = 0,0136$ $a = \frac{2\lambda}{0,0136} = \frac{2 \times 650 \times 10^{-9}}{0,0136} = \frac{9,6 \cdot 10^{-5}}{0,0136} \text{ m}$

..... $= 96 \mu\text{m}$

.....
.....
.....
.....
.....

II. Deuxième méthode : utilisation d'une image prise au microscope

- À l'aide du logiciel d'analyse d'image Mesurim, ouvrir l'image « cheveu vu au microscope » dans le dossier « classe », « travail » et mesurer le diamètre sur cheveu.

Diamètre moyen du cheveu obtenue par la méthode 2 : 94,74 μm

III. Comparaison des deux méthodes.

Le cheveu vu au microscope correspond-il au même cheveu de la diapositive ? Commenter.

.....
..... les deux mesures sont assez proches, il peut
..... s'agir du même cheveu.
.....
.....