

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.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

Les poux, fléaux des cours de récréation, sont souvent difficiles à éradiquer car ils se reproduisent abondamment et très rapidement. Après avoir appliqué une lotion sur les cheveux, il est nécessaire d'utiliser un peigne à poux pour pouvoir retirer non seulement les poux, mais aussi leurs œufs, appelés « lentes ».



Image d'une lente accrochée à un cheveu

Le but de cette épreuve est de déterminer si les peignes à disposition sont adaptés pour retirer les poux et les lentes.

INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT

Le peigne à poux



Un peigne à poux est composé de dents longues et rapprochées permettant de déloger les insectes et leurs œufs (lentes) du cheveu. Il existe dans le commerce des peignes également labellisés « peigne à lentes », supposés être plus efficaces pour l'élimination des lentes.

On considèrera que pour être efficace l'espace a entre les dents du peigne doit être inférieure à $300\ \mu\text{m}$.

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 :

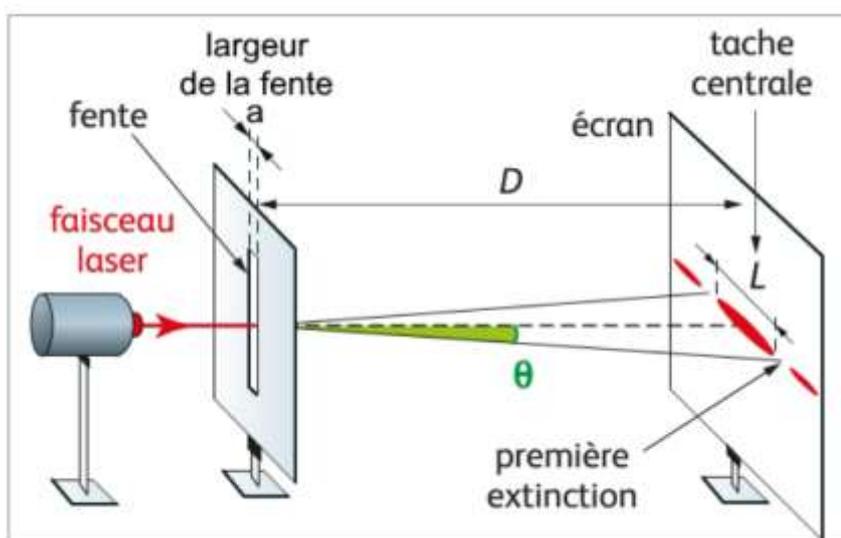
- diamètre a de la fente ou du fil ;
- longueur d'onde du laser λ ;
- distance fente-écran D .

TRAVAIL À EFFECTUER

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 passe à travers les dents du **peigne n°1** fourni.

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



APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le schéma	

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 **peigne n°1** et l'écran. **A faire expérimentalement.**
- Visualiser la figure de diffraction. **A faire expérimentalement.**
- Mesurer la largeur de la tache centrale avec le maximum de précision. **A faire expérimentalement.**

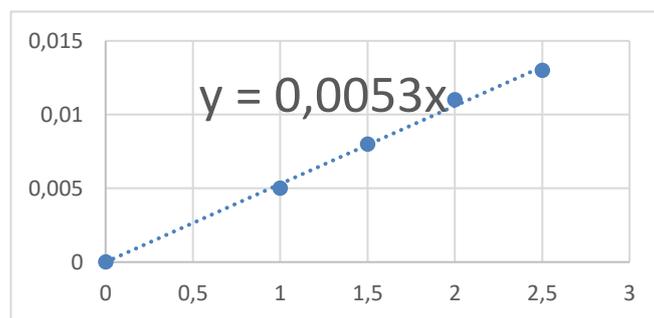
APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter la figure obtenue ainsi que les mesures effectuées ou en cas de difficulté	

- Répéter trois fois les étapes précédentes en augmentant la distance D entre le **peigne n°1** et l'écran et compléter le tableau ci-dessous.

Distance D peigne n°1-écran	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Largeur L de la tache centrale	Valeur expérimentale 0,5 cm	Valeur expérimentale 0,8 cm	Valeur expérimentale 1,1 cm	Valeur expérimentale 1,3 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 **peigne n°1-écran**. **A faire expérimentalement.**
- À l'aide des fonctionnalités du logiciel tableur-grapheur, modéliser la répartition des points expérimentaux par une courbe de tendance adaptée. **A faire expérimentalement.**
- Noter ci-dessous l'équation de la courbe de modélisation obtenue : **$y=0,0053 x$ soit $L = 0,0053 D$**



APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter la modélisation obtenue ou en cas de difficulté	

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

Les sources d'incertitudes associées aux mesures expérimentales de D et de L sont :

- La précision de la règle et du mètre ruban
- L'imprécision de la lecture de la mesure

3. Étude des peignes à poux et conclusion (20 minutes conseillées)

L'expression de la largeur de la tache centrale L de la figure de diffraction obtenue dans ces conditions est :

$$L = \frac{2 \cdot \lambda \cdot D}{a} \quad \text{: relation 1}$$

À partir des différents résultats obtenus et des informations mises à disposition, conclure sur l'efficacité du **peigne n°1** pour enlever les poux et les lentes. Justifier la réponse.

$$L = \frac{2 \cdot \lambda \cdot D}{a}$$

$$L = 0,0053 D$$

Par identification

$$\frac{2 \cdot \lambda}{a} = 0,0053$$

$$0,0053 \times a = 2 \cdot \lambda$$

$$a = \frac{2 \cdot \lambda}{0,0053} = \frac{2 \times 650 \times 10^{-9}}{0,0053} = 2,5 \times 10^{-4} \text{ m} = 250 \mu\text{m}$$

On considèrera que pour être efficace l'espacement a entre les dents du peigne doit être inférieure à $300 \mu\text{m}$. Dans notre cas l'espacement a entre les dents du peigne est inférieure à $300 \mu\text{m}$: le peigne 1 est efficace. Remarque : dans votre expérience, si vous trouvez a supérieur à $300 \mu\text{m}$, le peigne est inefficace.

À partir d'une mesure et de la relation 1, évaluer l'efficacité du **peigne n°2**.

$$L = \frac{2 \cdot \lambda \cdot D}{a}$$

$$a = \frac{2 \cdot \lambda \cdot D}{L} = \frac{2 \times 650 \times 10^{-9} \times \text{valeur choisie de } D \text{ (prendre une grande valeur pour plus de précision)}}{\text{Valeur mesurée de la tache centrale}}$$

En fonction de a , conclure sur l'efficacité du peigne 2.

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.