

**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**

Une brosse à dents doit être choisie en fonction des besoins spécifiques de l'utilisateur, en particulier chez les enfants. Il existe plusieurs catégories de brosses à dents – extra-souples, souples, médium ou dures – chacune se distinguant par des caractéristiques mécaniques précises, notamment l'épaisseur et la rigidité des brins.



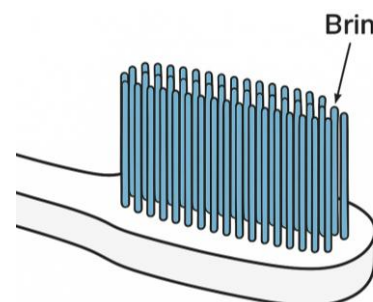
***Le but de cette épreuve est de déterminer expérimentalement, à l'aide du phénomène de diffraction, si une brosse à dents donnée possède des brins dont le diamètre est compatible avec un usage quotidien chez l'enfant.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****Choix d'une brosse à dents :**

Le choix d'une brosse à dents dépend principalement de la classe de souplesse de ses brins, qui conditionne son efficacité et son confort.

On distingue généralement quatre classes : extra-souple, souple, medium et dure.

**Les brosses extra-souples** sont adaptées à un usage quotidien chez l'enfant.

**Incertitude-type et cohérence d'une mesure :**

- L'incertitude-type  $u(a_{\text{brin}})$  du diamètre du brin de la brosse à dents peut être définie par :

$$u(a_{\text{brin}}) = a_{\text{brin}} \times \sqrt{\left(\frac{u(k)}{k}\right)^2 + \left(\frac{u(L_{\text{brin}})}{L_{\text{brin}}}\right)^2}$$

Avec :

- $k$  : le coefficient directeur de la droite d'étalonnage ;
  - $u(k)$  : l'incertitude-type sur  $k$  ;
  - $L_{\text{brin}}$  : la largeur de la tache centrale de diffraction pour le brin de brosse à dents mise à disposition ;
  - $u(L_{\text{brin}})$  : l'incertitude type qui affecte la valeur de la largeur  $L_{\text{brin}}$ .
- Dans cette situation, le résultat d'une mesure  $x$  est considéré en accord avec une valeur de référence si la valeur du quotient  $\frac{|x - x_{\text{réf}}|}{u(x)}$  est inférieure ou égale à 2, avec  $u(x)$  l'incertitude-type associée.

**TRAVAIL À EFFECTUER****1. Diffraction d'un faisceau laser par un fil (20 minutes conseillées)**

À l'aide du matériel mis à disposition, proposer un protocole permettant de vérifier expérimentalement que la largeur  $L$  de la tache centrale de diffraction d'un faisceau laser par un fil est inversement proportionnelle au diamètre  $a$  de ce fil, tel que :

$$L = k \times \frac{1}{a}$$

Ce protocole devra notamment s'appuyer sur le tracé d'une courbe appropriée à l'aide d'un tableur-grapheur.

Pour vérifier cette relation d'inverse proportionnalité, on pourra plutôt tracer la relation entre  $L$  et  $1/a$ , qui pourra donc être étudiée par régression linéaire.

On choisit alors différents fils de diamètres connus, pour lesquels on mesure la largeur de tache de diffraction. On prendra surtout soin à ce que la distance « fil - écran » reste la même pour chacun des fils, de même que la longueur d'onde du laser utilisé.

La régression linéaire entre  $L$  et  $1/a$  donnera le facteur  $k$ .





3.2. En utilisant la valeur de  $k$ , déterminer la valeur du diamètre  $a_{\text{brin}}$  du brin de brosse à dents.

Les fils calibrés ont permis d'obtenir la valeur de  $k$  pour la distance  $D$  fixée à ne surtout pas modifier.

Dès lors, on a  $L_{\text{brin}} = k \times \frac{1}{a_{\text{brin}}}$ , d'où  $a_{\text{brin}} = k \times \frac{1}{L_{\text{brin}}}$

L'incertitude était donnée par l'énoncé, soit  $u(a_{\text{brin}}) = a_{\text{brin}} \times \sqrt{\left(\frac{u(k)}{k}\right)^2 + \left(\frac{u(L_{\text{brin}})}{L_{\text{brin}}}\right)^2}$

APPEL n°3		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté</b>	

3.3. La valeur de référence du diamètre d'un brin de brosse à dents extra-souple est  $a_{\text{réf}} = 0,15$  mm.

Déterminer si la mesure  $a_{\text{brin}}$  obtenue expérimentalement peut correspondre au diamètre d'un brin de brosse à dents adaptée à l'usage quotidien chez l'enfant.

Il faut alors vérifier si votre résultat est  $a_{\text{brin}}$  est compatible avec 0,15mm avec le critère donné par l'énoncé.

Cela revient à calculer  $\frac{|a_{\text{brin}} - a_{\text{réf}}|}{u(a_{\text{brin}})}$  qui doit être inférieur à 2 pour que le brosse soit adaptée à l'usage chez l'enfant.

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