

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES
DE
SCIENCES PHYSIQUES
SUJET O.12

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : Page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : Page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance,
destinée à l'examineur : Page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : Page 5/5
- un document « sujet » destiné au candidat sur lequel figurent
l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/6 à 6/6
- une feuille de mesures annexe

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

OPTIQUE
DETERMINATION DE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**SUJET : DETERMINATION DE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU****1 - OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :

- réaliser un montage expérimental à partir d'un schéma ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- interpréter et exploiter les indications d'un document technique ;
- respecter des règles de sécurité.

le compte rendu d'une étude expérimentale :

- tracer un graphique à partir d'un tableau de valeurs ;
- rendre compte d'observations.

2 - MANIPULATIONS :

- Matériel utilisé : voir fiche jointe ;
- Déroulement : voir le sujet élève ;
- Il est important que le candidat remette en état son poste de travail après les manipulations.
- Si la source lumineuse ne possède pas sa propre alimentation, l'examineur régler la tension de fonctionnement avant la manipulation.

3 - ÉVALUATION :

L'examineur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Évaluation pendant la séance :

- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document. (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux.)

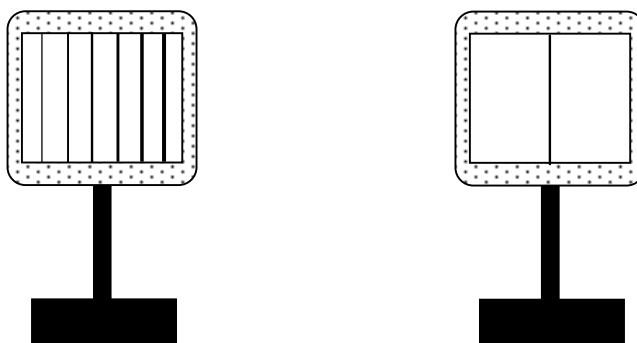
FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR
SUJET : DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les professeurs évaluateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.

PAR POSTE CANDIDAT :

- une source laser de classe 2, de longueur d'onde $\lambda = 0,628 \mu\text{m}$ et son alimentation ;
- un panneau métallique ;
- 2 supports élévateurs ;
- 6 fils calibrés (par exemple 40, 50, 80, 100, 120, 150 μm) insérés dans un support (voir plus loin) ;
- un cheveu inséré dans un support identique ;
- 4 plots aimantés.

Les fils calibrés peuvent être des fils de pêche insérés dans un cache diapo. Ce cache diapo peut être fixé sur un support de miroir pour banc optique.



POSTE PROFESSEUR :

- Le matériel ci-dessus en réserve en un exemplaire.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

SUJET : DETERMINATION DE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Appels	Vérifications	Évaluation
Appel n° 1	Lecture de la classe du laser Précautions prises pour le candidat Précautions prises pour les autres	* * *
Appel n° 2	Vérification du montage : - Positionnement vertical du laser - Distances d et D - Positionnement du fil Vérification de la première mesure	* * * * * *
Appel n°3	Pose de la bonne diapositive Vérification de mesure de L.	* * *
Appel n° 4	Remise en état poste de travail	*

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

SUJET : DETERMINATION DE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

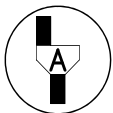
N° poste de travail :

	Barème	Note
Évaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	13	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Variation de L en fonction de a	0,5	
Placement des points	1	
Tracé de la droite d'ajustement	1	
Transformation de la formule	1	
Calcul de λ	0,5	
Cohérence des valeurs	0,5	
Détermination de l'épaisseur a :		
- à l'aide de la construction	1	
- à l'aide de la relation	1	
Cohérence de la réponse avec les résultats	0,5	
NOM et SIGNATURE DES EXAMINATEURS	<u>NOTE SUR 20</u>	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES
SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :
DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR D'UN CHEVEU

NOM et Prénom du CANDIDAT :	N° :
Date et heure évaluation :	N° poste de travail :

L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.



Dans la suite du document, ce symbole signifie «appeler l'examineur ».

BUT DES MANIPULATIONS

Mettre en œuvre une méthode indirecte de mesure d'une petite dimension à l'aide d'un rayon laser.

OBSERVATION PRELIMINAIRE.

Lors de la manipulation, on utilise un Laser de longueur d'onde $\lambda = 0,628 \mu\text{m}$. ($1\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$)

A l'aide du document figurant en annexe et des indications notées sur le laser, répondre aux questions suivantes

A quelle classe appartient le laser utilisé ?

Quelles précautions faut-il prendre avant et pendant la manipulation, pour se protéger et protéger les autres ?

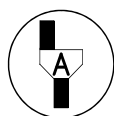
.....

.....

.....

.....

.....

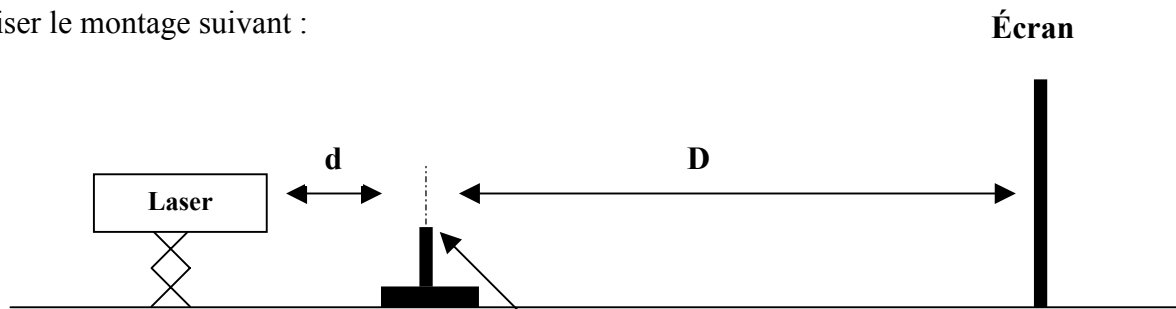


Appel n° 1
Faire vérifier que toutes les précautions ont-été prises.

TRAVAIL A RÉALISER

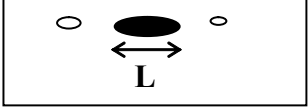
1. Mesures de fils d'épaisseur connue

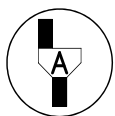
Réaliser le montage suivant :



Prendre : $d = 5 \text{ cm}$
 $D = 2 \text{ m}$

Support avec fil

- Disposer le support de fil sur le chemin du rayon laser de manière à observer une tache centrale à bord bien net ;
- 
- Placer sur l'écran métallique la feuille fournie en annexe ;
 - Pour chaque épaisseur de fil, ajuster la feuille de mesures pour que la tache apparaisse dans le secteur prévu et repérer la tache centrale par un trait de crayon à chaque extrémité.



Appel n° 2

Faire vérifier le montage et vérifier la première mesure

- Compléter pour chaque fil le tableau de mesures suivant :

Épaisseur du fil a (mm)	0,04	0,05	0,08	0,1	0,12	0,15
Largeur de la tache L (en mm)						
$\frac{1}{a}$						

2. Exploitation des résultats

- Cocher la proposition qui paraît conforme aux résultats précédent :

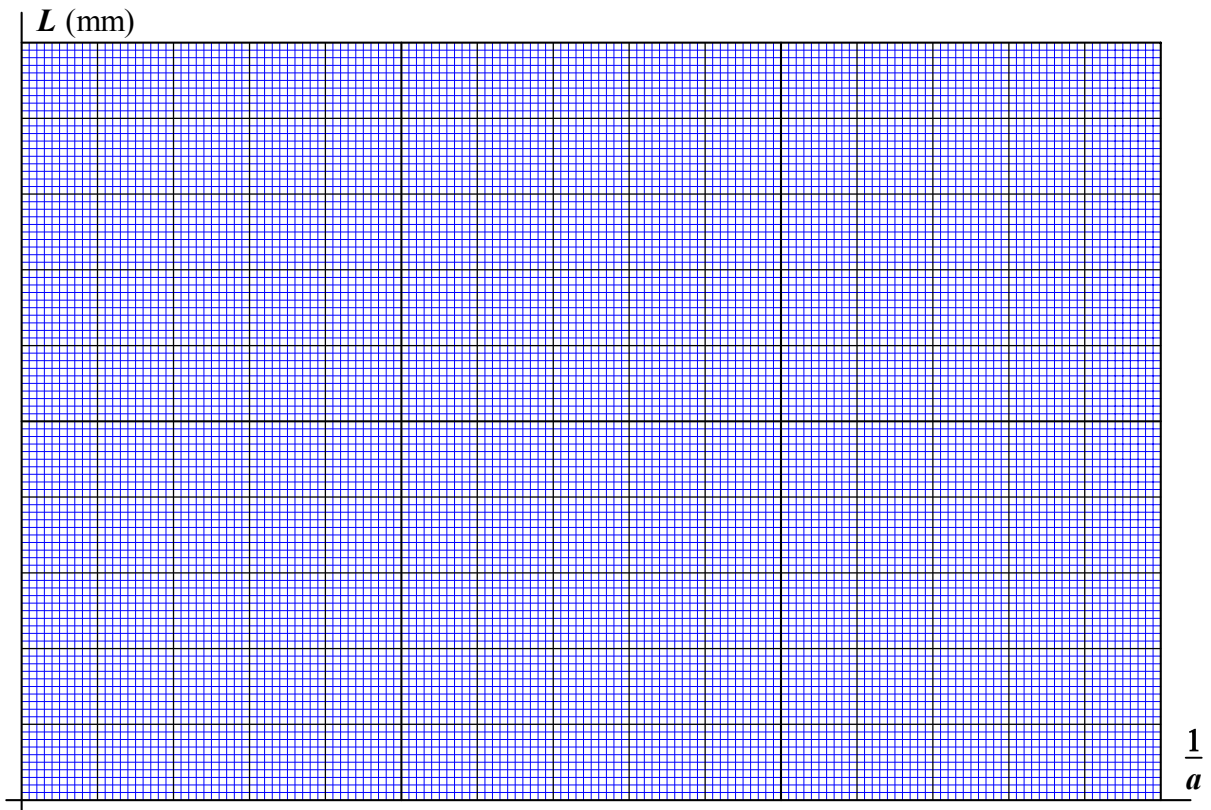
Lorsque l'épaisseur a augmente, la largeur de la tache centrale L :

augmente

diminue

ne varie pas

- Placer les points de coordonnées $(\frac{1}{a}; L)$ dans le repère ci-dessous après avoir choisi une échelle cohérente avec les mesures relevées dans le tableau :



- Tracer la droite d'ajustement linéaire (on admet que cette droite est celle qui passe par un maximum de points) ;
- L'expression théorique de la largeur L est donnée par la relation $L = \frac{2 \lambda D}{a}$ (L et a en mm ; λ en μm et D en m).
En déduire la valeur de la longueur d'onde λ du laser :

.....

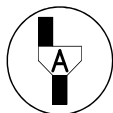
La valeur numérique est - elle en accord avec les données du constructeur ?

.....

3. Mesure de l'épaisseur d'un cheveu

- Prendre la diapositive munie d'un cheveu prévue à cet effet ; la disposer sur le support.
- Placer la feuille de mesure sur l'écran ;
- Mesurer la largeur de la tache L correspondante en procédant comme dans la première partie :

$L = \dots\dots\dots$



Appel n° 3 :
Faire vérifier la mesure de L

- Déterminer l'épaisseur a_1 du cheveu à l'aide du tracé $L = f\left(\frac{1}{a}\right)$ (laisser apparents les traits de construction) :

$$\frac{1}{a_1} =$$

donc

$$a_1 = \dots\dots\dots$$

- Déterminer l'épaisseur a_2 du cheveu à l'aide de la relation $L = \frac{2 \lambda D}{a}$

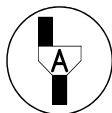
.....

$$a_2 = \dots\dots\dots$$

- Comparer les 2 résultats a_1 et a_2 :

.....

4. Remise en état du poste de travail



Appel n°4

Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examinateur.

DANGERS SUIVANT LES CLASSES DU LASER

L'évaluation des risques présentés par les appareils lasers repose sur leur classification déterminée essentiellement en fonction de leur puissance et de leur longueur d'onde.

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3A	CLASSE 3B	CLASSE 4
DANGERS	Sans danger (conception technique : système clos)	Sans danger (réflexe de clignotement de paupières)	Danger en vision directe Sans danger en réflexion diffuse	Danger en vision directe Danger sous certaines conditions en réflexion diffuse (<10s, >13cm)	Danger Très important
ŒIL : rayons directs et réflexion spéculaire		+ ne pas regarder le faisceau laser	++ ne pas regarder le faisceau laser surtout a travers un instrument d'optique	++ ne pas regarder le faisceau laser surtout a travers un instrument d'optique	+++
ŒIL : Réflexion diffuse				++	+++
PEAU				++ une sensation de picotement ou d'échauffement survient et prévient l'apparition des lésions pour les émissions continues	+++
INCENDIE					+++

+++ Risque très important ++ Risque important + Risque peu important

$a = 40 \mu\text{m}$

$a = 50 \mu\text{m}$

$a = 80 \mu\text{m}$

$a = 120 \mu\text{m}$

$a = 100 \mu\text{m}$

cheveu

$a = 150 \mu\text{m}$