

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

PROBATOIRE BLANC N° 1

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (10 PONTS)

Exercice 1 : Evaluation des savoirs (5 points)

1. Définir les termes suivants : Energie mécanique, Valeur en eau du calorimètre. 1pt
2. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique. 0,5pt
3. Une lentille se définit comme un milieu transparent, homogène et isotrope, limitée par deux surfaces, dont l'une au moins est sphérique.
 - 3.1. Expliquer brièvement les expressions : milieu transparent, milieu homogène et milieu isotrope. 1pt
 - 3.2. Donner une différence structurelle et une analogie fonctionnelle entre une lentille convergente et une lentille divergente. 0,5pt
4. Schématiser puis annoter un œil réduit. 0,75pt
5. Réaliser le schéma de correction d'un œil myope pour une vision à l'infini. 0,75pt
6. Donner le rôle des instruments optiques ci-après :
 - a. Une loupe ; 0,25pt
 - b. Un microscope. 0,25pt

Exercice 2 : Evaluation des savoir-faire (5 points)

1. Conservation de l'énergie mécanique dans un pendule simple (3,5 points)

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible de longueur ℓ et de masse négligeable, supportant à l'une de ses extrémités un solide métallique ponctuelle (S) de masse $m = 200$ g. L'autre extrémité du fil est fixée en un point O, à une altitude $H = 2$ m au-dessus du sol horizontal. A l'équilibre du système, le centre d'inertie de (S) se trouve à $h = 0,5$ m au-dessus du sol. On écarte le

pendule de sa position d'équilibre verticale d'un angle $\alpha_m = 30^\circ$ puis on l'abandonne sans vitesse initiale à une date t_0 .

- 1.1. Calculer la longueur ℓ du pendule simple. 0,5pt

On suppose l'énergie potentielle de pesanteur nulle au sol et on prendra $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- 1.2. Dans une première approche, on suppose que le sol est non aimanté et par conséquent, le solide (S) n'est soumis qu'à l'action de son poids et de la tension du fil.
- a. Exprimer en fonction des paramètres du problème, l'énergie mécanique du système {solide-sol} à la date t_0 . 0,5pt
- b. En appliquant le principe de conservation de l'énergie mécanique, exprimer puis calculer la vitesse du centre d'inertie du solide à la date t_1 , lorsqu'il repasse par sa position d'équilibre verticale. 1pt
- 1.3. Dans une seconde approche, on suppose que le sol est complètement aimanté et par conséquent, le solide (S) subit l'action d'une troisième force \vec{F} , gardant à chaque instant la même direction et le même sens que le poids du solide et de module $F = 2,2 \text{ N}$.
En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer puis calculer la vitesse du centre d'inertie du solide au moment où elle repasse par sa position d'équilibre à la date t_2 . 1pt
- 1.4. Comparer en justifiant votre réponse les instants t_1 et t_2 . 0,5pt

2. Fonctionnement de deux lentilles accolées (1,5 points)

Deux lentilles (L) et (L') de distances focales respectives, $f = 5 \text{ cm}$ et $f' = -10 \text{ cm}$ sont coaxiales et ont un centre optique commun O. (L) est la lentille d'entrée alors que (L') est la lentille de sortie. On place un objet réel \overline{AB} , à $7,5 \text{ cm}$ de O.

Déterminer par calcul la position et la nature de l'image définitive $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} , donnée par le système des deux lentilles. 1,5pt

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES (10 PONTS)

Exercice 3 : Association Œil-Microscope (5 points)

Compétence visée : Correction d'un défaut d'accommodation et détermination des caractéristiques d'un microscope.

On considère un microscope ayant les caractéristiques optiques suivantes :

- Distance focale de l'objectif : $f'_1 = 4 \text{ mm}$,

- Distance focale de l'objectif : $f_1' = 4 \text{ mm}$,
- Distance focale de l'oculaire : $f_2' = 4 \text{ cm}$,
- Distance séparant les centres optiques de l'objectif et de l'oculaire : $e = 20 \text{ cm}$.

Un observateur dont les limites de vision distinctes sont respectivement 20 cm et 2 m, place son œil au foyer image F_2' de l'oculaire.

1. Identifier le défaut d'accommodation dont souffre cet œil. En déduire la distance focale du verre correcteur que doit lui prescrire l'ophtalmologue pour qu'il puisse voir à l'infini sans accommoder. **1pt**
2. Déterminer la nouvelle distance minimale de vision distincte de l'œil lorsqu'il est muni de ce verre correcteur. Le résultat sera arrondi à l'entier le plus proche. **1pt**
3. Evaluer la puissance intrinsèque et le grossissement commercial du microscope. **1,5pt**
4. Déterminer la latitude de mise au point de cet instrument optique. **1,5pt**

Exercice 4 : Focométrie (5 points)

Compétence visée : Détermination expérimentale de la vergence d'une lentille

Pour déterminer expérimentalement la distance focale d'une lentille (L) ; on place en avant de cette lentille un objet lumineux AB puis en arrière un écran d'observation (E). Pour plusieurs positions $p = \overline{OA}$ de l'objet, on a mesuré les différentes positions $p' = \overline{OA'}$ des images correspondantes recueillies dans l'écran (E). Les résultats expérimentaux sont consignés dans le tableau ci-dessous :

p(en cm)	-100	-80	-60	-30	-25	-20	-15	-14
p'(en cm)	14,5	15	16	21,5	25	33	75	118

1. Quel type de lentille a-t-on utilisé dans cette expérience ? Justifier votre réponse. **0,5pt**
2. Citer deux instruments utilisés dans cette expérience. **0,5pt**
3. Après avoir réalisé un schéma clair, établir la formule de conjugaison suivante : $\frac{1}{p'} = \frac{1}{p} + \frac{1}{f'}$. **1,5pt**
4. Tracer sur le papier millimétré à remettre avec la copie, le graphe $\frac{1}{p'} = f'(\frac{1}{p})$. **1,5pt**

NB : Échelle : 2 cm pour 1 m⁻¹.

5. En déduire la valeur moyenne de la vergence C de la lentille utilisée. Évaluer sa distance focale. **1pt**