



**PARTIE I : ÉVALUATION DES RESSOURCES /24 points**

**Exercice 1 : Vérifications des savoirs /8 points**

- 1-/ Définir : acuité visuelle ; spectre de lumière 0,75ptx2
- 2-/ Énoncer : 1ptx2
- a-/ la loi de Wien et écrire l'expression traduisant cette loi
- b-/ le théorème de l'énergie cinétique et écrire l'expression traduisant cette loi
- 3-/ Quel est l'intérêt de l'utilisation du télescope par rapport à la lunette astronomique ? 1pt
- 4-/ Quand dit-on qu'une lunette astronomique est afocale ? Illustrer par un schéma 0,5ptx2
- 5-/ Où se forme l'image dans un œil hypermétrope ? pourquoi ? 0,5ptx2
- 6-/ Rappeler l'unité SI de la vergence d'une lentille 0,75pt
- 7-/ Expliquer brièvement le principe de fonctionnement du télescope de Newton 0,75pt

**Exercice 2 : Applications des savoirs /8 points**

- 1-/ On mesure les capacités de deux condensateurs  $C_1 = (20 \pm 1) \mu F$  et  $C_2 = (2,0 \pm 0,1) \mu F$  en parallèles. La capacité équivalente est  $C = C_1 + C_2$ . Déterminer l'incertitude absolue  $\Delta C$  sur la capacité équivalente, et donner le résultat sous la forme  $C = C_0 + \Delta C$ . 1pt
- 2-/ Au cours d'une expérience, on a obtenu le tableau suivant :

$\overline{OF'}$ (cm)	$\overline{OA}$ (cm)	$\overline{OA'}$ (cm)	$\overline{AB}$ (cm)	$\overline{A'B'}$ (cm)
-50	-25		-5	

- 2.1-/ Donner la signification de  $\overline{OA'}$  et  $\overline{A'B'}$  0,5ptx2
- 2.2-/ Préciser le type de lentille utilisée 0,5pt
- 2.3-/ Compléter le tableau ci-dessus 0,5ptx2
- 3-/ Une lentille mince biconvexe  $L_1$ , de vergence 5 dioptries, a deux faces de même rayon de courbure  $R$ .
- 3.1-/ Calculer  $R$  sachant que l'indice de réfraction du verre dans lequel la lentille a été taillée est 1,5
- 3.2-/ On accole à  $L_1$  une deuxième lentille  $L_2$ . Le système obtenu a pour vergence  $+15 \delta$ . Calculer la distance focale de la lentille  $L_2$  et préciser sa nature 0,5ptx2
- 4-/ Sur un microscope sont portées les indications : *Objectif*  $\times 40$ , *oculaire*  $\times 15$  et  $\Delta = 18 \text{ cm}$
- 4.1-/ Donner la signification de chacune des inscriptions portées par ce microscope 0,5ptx3
- 4.2-/ Calculer la distance focale de l'oculaire sachant que l'observateur est à œil normal 0,5pt
- 4.3-/ Calculer le grossissement commercial du microscope 0,5pt
- 4.4-/ En déduire la puissance intrinsèque de ce microscope 0,5pt

**Exercice 3 : Utilisations des savoirs /8points**

1-/ Lors de la dernière consultation ophtalmologique au CBK, trois enseignants ont présenté les résultats suivants :

- Enseignant N°1 : PP situé à 60 cm et PR situé à l'infini
  - Enseignant N°2 : PP situé à 50 cm et PR situé à 3 m
  - Enseignant N°3 : PP situé à 15 cm et PR situé à 1 m
- 1.1-/ Identifie l'anomalie que présente l'œil de chaque enseignant 1,5pt
- 1.2-/ Quelle ordonnance peut-on proposer à l'enseignant myope ? on indiquera la maladie, un schéma modélisant les manifestations de cette maladie, la nature et la vergence des

verres correcteurs qui lui permettront de lire dorénavant un journal situé 25 cm de son œil ? 2pts

2-/ Deux atomes de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$  entrent en collision. Le choc est parfaitement élastique. Démontrer que :

$\Delta E_{c_1} = \frac{1}{2} m_1 (V_1'^2 - V_1^2) = \frac{4m_1 m_2}{(m_1 + m_2)^2} \left[ (E_{c_2} - E_{c_1}) + \frac{1}{2} (m_1 - m_2) V_1 \cdot V_2 \right]$  où  $\Delta E_{c_1}$  est la variation de l'énergie cinétique de l'atome de masse  $m_1$ ,  $V_1$  et  $V_2$  sont les vitesses respectives de  $m_1$  et  $m_2$  avant le choc,  $V_1'^2$  et  $V_2'^2$  leurs vitesses après le choc 2pts

3-/ Pour trouver l'expression de l'énergie potentielle d'un ressort, on exerce une force à son extrémité libre. Un appareil adapté permet de mesurer son allongement  $x$  et son énergie potentielle  $E_p$ . Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

$E_p (\times 10^{-4} J)$	0	2,0	12,3	49,0	110,3	196,0
$x (\times 10^{-2} m)$	0	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0
$x^2 (\times 10^{-6} m^2)$	0	4,0	25,0	100,0	225,0	400,0

3.1-/ Représenter sur papier millimétré la courbe  $E_p = f(x^2)$ . 1,5pt

Echelle : 1 cm pour  $40,0 \times 10^{-6} m^2$  et 1 cm pour  $20,0 \times 10^{-4} J$

3.2-/ Déterminer la constante du ressort utilisé 1pt

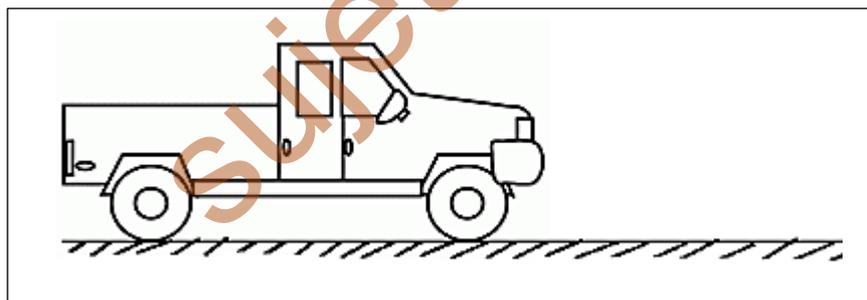
## PARTIE II : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES /16 points

**Compétences visées : Habilité de la pensée**

**Connaissance et compréhension**

### Situation problème N°1

Une compagnie de construction automobile réputée pour la qualité de ses moteurs, prépare une campagne de publicité pour la commercialisation de sa nouvelle camionnette. En vue de déterminer la force développée par le moteur de ladite camionnette, l'ingénieur mécanicien déplace la camionnette sur une route lisse, rectiligne et horizontale comme l'indique la figure ci-dessous :



Un dispositif approprié permet de mesurer la puissance instantanée  $P$  engendrée par son moteur et un autre d'enregistrer sa vitesse  $V$  à chaque position. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Position	$M_0$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
Vitesse (m/s)	0	0,49	1,00	1,49	1,99
Puissance (W)	0	2500	5000	7500	10000

**Tâche 1 :** À l'aide de tes connaissances, aide l'ingénieur mécanicien à atteindre son objectif 8pts

**Consigne :** on exploitera le graphe donnant  $P=f(V)$

## Situation problème N°2

Pour la construction d'un immeuble, un entrepreneur souhaite acheter du fer à Béton. Pour s'assurer de la pureté de celui-ci, il a contacté le laboratoire de physique d'un collègue avec un échantillon d'un kilogramme dudit fer. Ce laboratoire, dispose d'un calorimètre jamais utilisé dont la valeur en eau marquée est  $\mu = 18,2 \text{ g}$  ; on y trouve aussi des dispositifs pour chauffer ou refroidir des corps. L'enseignant responsable du laboratoire a réalisé l'expérience suivante :

### Expérience :

Dans le même calorimètre contenant 500 g d'eau à  $20,9 \text{ }^\circ\text{C}$ , on plonge le bloc de fer à la température de  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ . La température se stabilise à  $14,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Chaleur massique de l'eau  $C_e = 4190 \text{ J.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$ , chaleur massique du fer pur  $C_{\text{Fe}} = 470 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

En exploitant les informations ci-dessus,

**Tâche 2 :** À l'aide d'un raisonnement scientifique, prononcez-vous sur l'état de pureté du morceau de fer afin de permettre à l'entrepris de se décider sur la commande. 8pts

Sujetexa.com