

COLLEGE DE LA RETRAITE	DEPARTEMENT DE PCT	ANNEE SCOLAIRE 2019-2020
Début du II ^{ème} Trimestre	CLASSE : PC	DUREE : 2H
3 ^{ème} DEVOIR HARMONISE	EPREUVE DE PHYSIQUE	COEF : 4

Partie A : Evaluation des ressources (10 points)

Exercice 1 : Evaluation des savoirs (5 points)

1. La chaleur (2 points)

- 1.1. Qu'appelle-t-on chaleur latente de fusion ? **0,5pt**
- 1.2. Montrer à partir d'une expérience simple que la chaleur est un mode de transfert d'énergie. **0,5pt**
- 1.3. Enoncer le principe des échanges de chaleur. **0,5pt**
- 1.4. Montrer que l'expression $Q = mc\Delta\theta$, de la quantité de chaleur échangée par un corps de masse m et de chaleur massique c , est équivalente à $Q = nC\Delta\theta$, où n désigne la quantité de matière et C , une constante qu'on exprimera. Préciser l'unité de mesure de C . **0,5pt**

2. Lentilles sphériques minces (3 points)

- 2.1. Définir : Lentille sphérique, distance focale d'une lentille. **1pt**
- 2.2. Sur un schéma clair avec légende à l'appui, représenter une lentille convergente (symbole) en faisant ressortir tous ses éléments caractéristiques (foyers principaux, axe secondaire, plans focaux, foyers secondaires). **1pt**
- 2.3. Comment distinguer une lentille convergente et une lentille divergente au toucher ? **0,5pt**
- 2.4. Enoncer les conditions d'approximation de Gauss. **0,5pt**

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

1. Les gaz parfaits (1,5 point)

- 1.1. A partir de la loi des gaz parfaits, calculer la valeur du volume molaire d'un gaz dans les conditions où la pression $p = 1,013 \text{ bar}$ et la température $T = 0 \text{ °C}$. Prendre $R = 8,314 \text{ J/mol/K}$. **0,75pt**
- 1.2. Une bouteille d'oxygène (supposé comme un gaz parfait) comprimé sous 100 atmosphères a une capacité de 15 litres. En supposant que la compression est isotherme, calculer le volume d'oxygène pris sous 1 atmosphère, nécessaire au remplissage de la bouteille. **0,75pt**

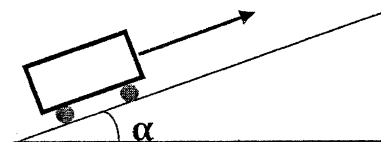
2. Energie mécanique (1,5 point)

Une voiture de masse $m = 800 \text{ kg}$ gravit une pente de 10% (la dénivellation est de 10 m pour un parcours de 100 m) à la vitesse constante V (figure ci-contre)

- 2.1. Calculer la variation d'énergie mécanique du système Terre-voiture lorsque la voiture parcourt une distance $d = 500 \text{ m}$. **0,75pt**

- 2.2. Quelle est la valeur de la force \vec{F} , de même direction que le déplacement, nécessaire pour augmenter de 392 kJ l'énergie mécanique du système Terre-voiture sur un même parcours ? **0,75pt**

NB : On prendra $g = 9,8 \text{ N/kg}$ et l'énergie potentielle de pesanteur nulle lorsque $d = 0 \text{ m}$.



3. Energie calorifique (2 points)

- 3.1. En se refroidissant de 60 °C à 20 °C , un morceau de cuivre de masse $m = 150 \text{ g}$ dégage une quantité de chaleur de 2,31 kJ. Calculer la chaleur massique du cuivre. **0,5pt**
- 3.2. Un calorimètre de capacité thermique $K = 62,9 \text{ J/K}$ contient une masse $m_b = 200 \text{ g}$ de benzène, à la température $\theta_b = 20,3 \text{ °C}$. On y plonge un morceau d'aluminium de masse $m_{Al} = 250 \text{ g}$, venant d'être

maintenu longtemps dans une enceinte entourée de glace fondante. La température finale du mélange obtenu est alors $\theta_f = 13,1\text{ }^\circ\text{C}$.

- Quelle est la température de fusion de la glace ? **0,25pt**
- Calculer alors la quantité de chaleur échangée par le morceau d'aluminium. **0,25pt**
- Exprimer en fonction de K , m_b , c_b (chaleur massique du benzène), θ_b et θ_f , la quantité de chaleur échangée par le calorimètre et le benzène. **0,5pt**
- En appliquant le principe des échanges de chaleur, exprimer puis calculer la chaleur massique du benzène. **0,5pt**

On donne, chaleur massique de l'aluminium : $c_{Al} = 900\text{ J/kg/K}$.

Partie B : Evaluation des compétences (10 points)

Exercice 3 : Association de deux lentilles (5 points)

Compétence visée : Construction et caractérisation des images.

- On associe une lentille (L_1) de centre optique O_1 et de distance focale $\overline{O_1F'_1} = 1\text{ cm}$, avec une lentille (L_2) de centre optique O_2 et de distance focale $\overline{O_1F'_2} = 1,5\text{ cm}$. Les deux lentilles ont un axe optique commun et la distance qui sépare leurs centres optiques est $e = 4\text{ cm}$. On place un objet réel \overline{AB} , de taille $0,5\text{ cm}$ à $1,5\text{ cm}$ du centre optique O_1 de la première lentille.

Déterminer par calcul et ce, par rapport à la lentille (L_2), toutes les caractéristiques de l'image définitive $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} donnée par le système des deux lentilles. **2,5pts**

- Sur le schéma du document annexe à insérer dans la feuille de composition:

- ❖ Construire l'image intermédiaire $\overline{A'B'}$ puis l'image définitive $\overline{A''B''}$ de l'objet \overline{AB} , données par le système de lentilles (L) + (L'). **1pt**
- ❖ Donner par lecture graphique, toutes les caractéristiques de $\overline{A'B'}$. **0,75pt**
- ❖ Donner par lecture graphique, toutes les caractéristiques de $\overline{A''B''}$. **0,75pt**

Exercice 4 : La colorimétrie (5 points)

Compétence visée : Détermination de la capacité thermique d'un calorimètre.

Afin de déterminer la capacité thermique d'un calorimètre dans un laboratoire, l'enseignant demande à ses élèves de première C de procéder de la façon suivante :

Dans un calorimètre contenant initialement une masse $m = 150\text{ g}$ d'eau à la température $\theta_1 = 42,8\text{ }^\circ\text{C}$, verser une masse $m = 150\text{ g}$ d'eau à la température $\theta_2 = 15,5\text{ }^\circ\text{C}$, puis mesurer la température θ_e du mélange lorsque l'équilibre thermique est atteint.

Les résultats des différents groupes d'élèves ayant manipulés sont consignés dans le tableau ci-dessous :

N° du groupe	1	2	3	4	5
θ_e (°C)	29,78	29,79	29,80	29,82	29,80

- Indiquer deux instruments de mesure (nom et rôle) ayant été utilisés au cours de cette expérience. **1pt**
 - Par application du principe des échanges de chaleur, établir l'expression littérale de la capacité thermique K du calorimètre, en fonction des autres paramètres du problème. **1pt**
 - Déterminer la valeur probable de K . **1pt**
 - Déterminer pour un niveau de confiance de 95 %, la valeur ΔK , de l'incertitude absolue sur la mesure de K , sachant que le coefficient de student est $k = 2,57$. **1pt**
 - Donner l'écriture scientifique de K . Quelle est la précision sur la valeur trouvée ? **1pt**
- On donne, chaleur massique de l'eau liquide : $C_e = 4190\text{ J/kg/K}$.

ANNEXE A INSERER DANS LA FEUILLE DE COMPOSITION
NB : AUCUNE MARQUE DISTINCTIVE NE SERA ACCEPTEE.

ANONYMAT DU CANDIDAT

