

ENONCE

Epreuve de phy probatoire C et E 2021

Partie I: Évaluation des ressources / 24 points

Exercice 1: Vérification des savoirs / 8 points

- 1.1. Définir : intervalle de confiance d'une mesure, flux magnétique. 2 pts
- 1.2. Énoncer : la loi de Joule, le principe de conservation de l'énergie mécanique. 2 pts
- 1.3. Donner les unités des grandeurs suivantes : puissance d'un microscope, inductance d'une bobine. **1pt**
- 1.4. Citer deux parties de l'œil réduit. **1pt**
- 1.5. Décrire une expérience permettant de décomposer la lumière blanche en ses différentes radiations. 2 pts

Exercice 2 : Application des savoirs / 8 points

Les parties 1,2,3 et 4 sont indépendantes.

1. Puissance et Énergie / 3 points

Aux bornes d'un récepteur traversé par un courant d'intensité $I = 0,3 \text{ A}$, on applique une tension de **20 V**.

- 1.1. Déterminer la puissance reçue par le récepteur. **1, 5pt**
- 1.2. Déterminer l'énergie électrique consommée s'il fonctionne durant **3600 s**. **1, 5pt**

2. Circuit électrique / 2 points

Un générateur de f.é.m. **6 V** et de résistance interne $r = 2\Omega$ est branché aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance $R = 18\Omega$. En utilisant la loi de Pouillet, déterminer l'intensité du courant dans le circuit. 2 pts

3. Énergie d'un photon / 1,5 points

Déterminer l'énergie d'un photon de longueur d'onde $\lambda = 590 \times 10^{-9} \text{ m}$. **1, 5pt**

Données : constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$;

célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

4. Lentille mince / 1,5 point

Une lentille a pour $\overline{OF'} = -2 \text{ cm}$ distance focale.

4.1 Donner la nature de cette lentille. **0, 5pt**

4.2 Déterminer sa vergence. **1pt**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

1. Optique / 4 points

Un objet réel A8: **5 mm** perpendiculaire à l'axe optique est situé à **18 cm** et en avant d'une lentille mince convergente (L1) de **12 cm** de distance focale.

- 1.1. Déterminer la nature et la position de l'image. **2pts**
- 1.2. Sachant que l'image est située à **36 cm** derrière la lentille, déterminer la grandeur de l'image. **1pt**
- 1.3. Déterminer la vergence de la lentille L ; à associer à L ; pour obtenir une lentille de vergence nulle. **1pt**

2. Calorimétrie / 4 points

Un calorimètre contient une masse $m_1 = 100 \text{ g}$ d'eau à la température $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$, on place un morceau de plomb de masse $m_2 = 300 \text{ g}$ sortant d'un four à $\theta_2 = 120^\circ\text{C}$. La valeur en eau du calorimètre est $\mu = 35 \text{ g}$. On constate que la température d'équilibre est θ_f .

- 2.1. Exprimer la quantité de chaleur cédée par le plomb. **1pt**
- 2.2. Exprimer la quantité de chaleur reçue par le calorimètre et son contenu. **1pt**
- 2.3. Déterminer la température d'équilibre θ_f . 2 pts

Données : chaleur massique du plomb : $C_{Pb} = 130 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; chaleur massique de l'eau

$C_e = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Partie II : Évaluation des compétences / 16 points

Situation problème

Pour remonter les sacs de ciment un ingénieur propose deux possibilités à une entreprise.

Possibilité 1

Un "remonte-pente" motorisé pour tirer à vitesse constante les sacs de ciment de masse $m = 50 \text{ kg}$ vers le sommet d'un plan incliné AB d'un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. La longueur du plan incliné est $AB = 10 \text{ m}$. les essais effectués avec un sac de ciment pour différentes distances parcourues x ont donné les résultats suivants :

Essais	1	2	3	4	5	6
x [en m]	0,3	0,5	0,5	1,1	1,5	2,2
$W(\vec{F})$ [en J]	78,75	131,25	210	180,75	393,75	577,5

Ou \vec{F} est la force motrice exercée sur le sac de ciment et parallèlement au plan incliné.

Avec le dispositif ainsi constitué, le ciment risque la déchirure lorsque la force frottement \vec{f} est supérieure à **15 N**.

Le coût journalier en énergie électrique est de 700 Fcfa pour 3000 sacs de ciment.

Possibilité 2

Une poulie simple motorisée permettant de remonter les sacs de ciment à une hauteur de **5 m**.

Le moteur consomme de l'énergie électrique donc le coût est de 75 Fcfa par KW.h.

On suppose que l'énergie électrique consommée pour les 3000 sacs de ciment journalier est égale au travail mécanique effectué.

Donnée: $g: 10 \text{ IN/kg}; 1 \text{ kW.h} = 36 \times 10^5 \text{ J}$

En exploitant les informations ci-dessus et en utilisant un raisonnement logique,

1. Examine l'utilisation du dispositif 1. 10 pts
2. Aide le directeur de la société à faire un choix du dispositif le plus rentable. 6 pts

CORRIGE