
CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2024

Série : TSE

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET :

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules et la présentation seront prises en compte dans l'appréciation des copies.
(2pts)

Question de cours : (5,5 pts)

- 1) Définis : l'effet photoélectrique, l'interférence mécanique. (1,5 pts)
 - 2) Établis l'équation différentielle d'un pendule élastique en utilisant la conservation de l'énergie mécanique. (1 pt)
 - 3) Pour pallier à la crise énergétique du Mali, les autorités ont décidé d'explorer la piste de l'énergie nucléaire. Tu es contacté pour donner plus d'informations sur l'uranium qui est l'un des éléments radioactifs naturels beaucoup utilisé dans les centrales nucléaires.
 - a) Définis un noyau radioactif. (1 pt)
 - b) Cite les types de radioactivités. (1 pt)
 - c) Dans une centrale nucléaire, la radioactivité utilisée est-elle naturelle ou artificielles ? (1 pt)
 - d) Donne l'équation bilan de l'uranium, lorsque celui-ci est bombardé par un neutron (1_0n). Les noyaux fils résultants sont ${}^{140}_{54}Xe$ et ${}^{94}_{38}Sr$ avec dégagement de deux nouveaux neutrons. Détermine les valeurs de a et b. (0,75-pt)
- On donne : symbole de l'uranium : ${}^{235}_{92}U$

Exercice : (5,5 pts)

Contexte : **Interférences lumineuses**

Un de tes camarades de la classe TSE, te pose la question suivante : « pourquoi la lumière issue d'une même source passant par deux chemins différents, donne-t-elle des zones sombres et des zones éclairées ? »

Support :

- 1) Deux fentes F_1 et F_2 sont éclairées par une lumière monochromatique rouge de longueur d'onde λ_1 . Un écran est placé à une distance $D = 2\text{ m}$ et la distance entre les fentes est $a = 1\text{ mm}$.

La largeur de 10 interférences mesure $\ell = 12,8\text{ mm}$

- 2) On remplace la source monochromatique par une source qui émet deux radiations de

longueur d'onde λ_1 et λ_2 . On observe une superposition entre la 7ème frange brillante de la lumière rouge de longueur d'onde λ_1 et la 8ème frange brillante de la lumière de longueur d'onde λ_2 inconnue.

3) Pour créer de l'électricité avec son panneau (cellule photoélectrique), Moussa utilise ces deux lumières. Il éclaire sa cellule photoélectrique dont le travail d'extraction est $W_0 = 2,06 \text{ eV}$.

$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

Consigne :

1) Calcule la longueur d'onde λ_1 . (1 pt)

2)

a) Détermine λ_2 . (1,5 pt)

b) A quelle distance de la frange centrale la coïncidence a lieu ? (1,5 pt)

3)

a) Laquelle de ces radiations permet-elle d'avoir l'effet photoélectrique ? (0,75 pt)

b) Calcule la vitesse d'extraction des électrons. (0,75 pt)

Problème : (7 pts)

Partie I : (2,5 pts)

Contexte : **Echange de chaleur**

Au CSCOM de Lafiabou Bamako, Dr COULIBALY, le Pédiatre, donne régulièrement des conseils aux mamans sur l'entretien du bébé : les bébés les plus petits ont un système cardiovasculaire plus fragile que le nôtre. Si vous mettez un bébé dans un bain plus frais, il risque de faire un malaise (hypothermie), de même une eau trop chaude peut provoquer de graves brûlures chez un nourrisson. La température du bain de bébé doit se situer aux alentours de 37°C (une eau tiède) pour son confort maximal.

Support

Madame KEITA désire préparer un bain pour son bébé, pour cela, elle dispose 5 L d'eau chaude prise à la température $t_1 = 95^\circ\text{C}$ et 3L d'eau froide à la température $t_2 = 20^\circ\text{C}$ dans un récipient de capacité thermique négligeable.

On donne :

- Masse volumique de l'eau : 1 kg/L ;

- Capacité thermique massique de l'eau : $C_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Consigne :

1) Calcule la température d'équilibre t_e du mélange. (1,25 pts)

2) En réalité, elle veut obtenir une eau tiède à 38°C .

Quelle quantité d'eau prise à 20°C faut-il ajouter pour avoir un bain de 38°C (1,25 pts).

Partie II : (4,5 pts)

Importance du facteur de puissance dans une installation électrique.

Contexte :

L'industriel Mamadou DIALLO détient une savonnerie : « Savonnerie DIALLO » dans laquelle fonctionnent des appareils à consommation minimale (appareils économiques).

L'usine tourne en plein temps pendant un semestre. Mamadou DIALLO constate que malgré les dispositions prises (l'installation des appareils économiques), la facture de l'huilerie est toujours très élevée. Il te contacte pour comprendre le problème.

Support :

L'usine est alimentée en courant alternatif sinusoïdal par un réseau de distribution d'énergie électrique équivalente à un dipôle de résistance R .

Elle est connectée au générateur électrique par une ligne équivalente à un dipôle de résistance r . La force électromotrice sinusoïdale du générateur est ajustée de façon que la valeur de la tension efficace aux bornes de l'usine soit U .

L'intensité du courant qui traverse le dipôle a une valeur efficace I .

$$u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi) \text{ et } i = I\sqrt{2} \cos \omega t$$

Consigne :

- 1) Établis l'expression de la puissance électrique moyenne P consommée par l'usine. (0,75 pt)
- 2) Trouve l'expression de la puissance perdue par effet joule en fonction de r , P , U et $\cos \varphi$. (1,25 pt)
- 3) Dis que désigne $\cos \varphi$ et donne son importance pour une société distributrice du courant électrique. (1,5 pt)
- 4) Explique à Mamadou DIALLO pourquoi le fournisseur lui fait payer cher l'énergie consommée. (1 pt)