

sujet n° 5

PHYSIQUE

sujet n° 5

Série : TSE Coef : 3 Durée : 3h

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

A// QUESTIONS DE COURS (5 points)

1) L'effet photoélectrique

1-1) Définition.

1-2) Énonce les lois de l'effet photoélectrique.

2) Mouvement des satellites

1-1) Établir la relation donnant la vitesse linéaire d'un satellite en orbite circulaire en fonction de K (la constante de gravitation), M (la masse de la terre), R (le rayon de la terre), et h (l'altitude du satellite par rapport à la surface de la terre) puis en fonction de R , h et g_0 (accélération de la pesanteur).

1-2) Définis un satellite géostationnaire.

B// EXERCICE (4 points)

Contexte : Accord de la fréquence du circuit d'un récepteur radio sur celle d'un émetteur

Support :

Pour recevoir les émissions d'une chaîne radio, un auditeur doit régler la fréquence de son poste récepteur sur la fréquence de l'émetteur. À cet effet les postes radio comportent un circuit RLC qui permet de modifier la fréquence. Le tuner de radio de l'auditeur comporte donc un circuit RLC constitué d'une bobine d'auto-inductance ; $L = 0,001$ mH et d'une résistance $R = 1,05 \Omega$. L'auditeur veut accorder le circuit de son récepteur sur la fréquence de Radio Bamankan qui émet sur les 100 MHz

Consigne :

1) Trouve la valeur de la capacité à utiliser.

2) Détermine le facteur de qualité et la bande passante.

3) Que penses-tu de ce récepteur-radio du point de vue sélectivité ? Justifie ta réponse.

C// PROBLEME (9 points)

Les parties I et II sont indépendantes

I (5 points)

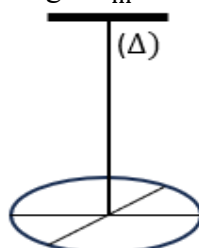
Contexte : Le pendule de torsion

Support :

On considère un cerceau de rayon $R = 0,5$ m dont la masse supposée répartie de façon homogène sur la périphérie est de 2 Kg.

Ce cerceau muni de 4 rayons de masse négligeable est suspendu par son centre par un fil vertical de constante de torsion C . Le plan du cerceau est alors horizontal.

Le fil restant vertical, on écarte le cerceau d'un angle $\theta_m = 1$ rad et on l'abandonne à lui-même.



Données :

- La vitesse d'un point M du cerceau au passage par la position d'équilibre est $V = 10 \text{ m.s}^{-1}$.
- Le moment d'inertie d'un cerceau par rapport à un axe perpendiculaire à son plan et passant par son centre d'inertie est : $J = MR^2$.

Consigne :

- 1)
 - 1-1) Donne l'expression du moment du couple torsion.
 - 1-2) Etablis l'équation différentielle d'un pendule de torsion.
- 2)
 - 2-1) Démontre que la pulsation est inversement proportionnelle au rayon R du cerceau.
 - 2-2) Calcule la valeur de la constante de torsion C.
 - 2-3) Etablis l'équation horaire en prenant comme origine des temps l'instant où le cerceau est lâché et comme origine des angles la position d'équilibre du cerceau.

II (4 points)

Contexte : les lois de la calorimétrie

Support :

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, pour vérifier les lois de la calorimétrie, un groupe d'apprenant utilise comme calorimètre une glacière en aluminium contenant de 200 g d'eau à $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$.

Ils introduisent dans la glacière un bloc de glace de masse 30 g à $\theta_2 = -10^\circ\text{C}$.

Ils constatent que toute la glace a fondu.

Données :

Chaleur massique de l'aluminium $C_{Al} = 892 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$,

La masse du vase calorimétrique $m_1 = 80 \text{ g}$.

Chaleur massique de l'eau $C_e = 4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$,

Chaleur massique de la glace $C_g = 2092 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$,

Chaleur latente de fusion de la glace $L_f = 335.10^3 \text{ J.kg}^{-1}$.

Consigne :

- 1) Calcule la capacité calorifique μ de l'ensemble (vase, eau).
- 2) Détermine la température d'équilibre θ_e de l'ensemble.
- 3) Calcule la masse minimale de glace à température θ_2 que l'on devrait introduire dans le calorimètre pour que la température finale soit 0°C .