

Questions de cours :.....5pts.....

1. Lorsqu'un satellite est animé d'un mouvement circulaire autour d'une planète de masse M , le rayon r de son orbite et la période T de son mouvement vérifiant la relation :

$$\frac{T^3}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M} = \text{constante}.$$

A quelle loi correspond cette relation ? Retrouver cette relation à partir de la vitesse du satellite

d'expression : $v = \sqrt{\frac{G.M}{r}}$

Evaluation

Support : Le glaçon de masse 10g est à la température de 0°C . On l'échauffe en lui apportant la quantité de chaleur $Q = 670\text{J}$.

2. Dans le vase d'un calorimètre contenant une masse $M = 295\text{g}$ d'eau à la température $\theta_1 = 23,3^\circ\text{C}$, on introduit un autre glaçon en cours de fusion, à la température de 0°C , de masse $m = 36,2\text{g}$.

Données : Capacité calorifique du vase et des accessoires $\mu = 77,4\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

Chaleur massique de l'eau $C_e = 4,185 \cdot 10^3\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Chaleur latente de fusion de la glace $L = 334 \cdot 10^3\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$

Consigne :

1. Dis :
 - a. Si toute la glace a fondu.
 - b. Si non, quelle est la température finale et la masse m_r de la glace restante ?
2. Calcule la température finale d'équilibre sachant que toute la glace a fondue.

Exercice : 3pts.....

Exercice 1 :

Support :

Un dipôle (RLC) série, constitué d'une bobine et d'un condensateur de capacité

$C = 0,5 \mu\text{F}$, est alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale de fréquence N variable.

Un ampèremètre donne l'intensité efficace I pour chaque valeur de N ; la tension efficace U aux bornes du générateur est maintenue constante et égale à $0,9\text{V}$.

N(Hz)	2000	2100	2150	2200	2250	2275	2300	2325
I(mA)	22	32	42	57	84	102	120	130
N(Hz)	2350	2375	2400	2450	2500	2600	2700	2800
I(mA)	118	100	85	60	43	30	22	16

Consigne :

1. a. Tracer la représentation graphique de la fonction $I = f(N)$.
- b. Déterminer, à l'aide de la courbe tracée : la fréquence de résonance et l'intensité efficace I_0 correspondante.
2. Calculer l'inductance de la bobine.
3. Evaluer, à l'aide de représentation graphique : La bande passante et le facteur de qualité Q du circuit.

4. Calculer la résistance R du circuit.

Problèmes :.....13pts.....

Problème1 :

Support : Après la catastrophe nucléaire de Fukushima au Japon en 2011, tu vois dans un documentaire télévisé un scientifique portant un sac de terre irradié prêt à être stocké dans un magasin très profondément enfoui sous la Terre pour éviter des contaminations. Ce scientifique affirme que le sac contient $N_0 = 10^9$ noyaux radioactifs de césium ($^{137}_{55}\text{Cs}$). Ce noyau de césium 137, de période radioactive T , peut se désintégrer en noyau de baryum ($^{137}_{56}\text{Ba}$) au cours d'une réaction nucléaire. Tu désires déterminer en 2023, 12 ans après cet événement, le nombre de noyaux de césium 137 encore présents dans l'échantillon de terre contenu dans le sac.

Donnée : $T = 30$ ans

Consigne :

1. Définis la période radioactive.
2. Donne :
 - 2.1. La composition d'un noyau de césium 137 ;
 - 2.2. Les lois de conservation au cours d'une réaction nucléaire ;
 - 2.3. Le type de radioactivité ou de désintégration du noyau de césium 137.
3. Ecris l'équation – bilan de la désintégration du césium 137.
4. Détermine :
 - 4.1. La constante radioactive λ ;
 - 4.2. Le nombre N de noyaux radioactifs présents dans le sac.

Problème2 :

Support : Une lame reliée à un vibreur est munie d'une fourche dont les deux pointes disposées verticalement sont déterminées par deux extrémités S_1 et S_2 affleurant au repos la surface de l'eau d'une cuve. La distance S_1S_2 est 5,3 cm. Les points S_1 et S_2 sont animés de mouvements sinusoïdaux en phase, de fréquence $f = 25$ Hz et d'amplitude $y_m = 5$ mm. La célérité des ondes à la surface de l'eau est $v = 20$ cm.s⁻¹. On admet que la surface de l'eau est suffisamment grande et qu'il n'y a pas de réflexion des ondes sur les bords du récipient.

3. On considère un point M de la surface de l'eau situé à la distance $d_1 = 3,2$ cm de S_1 et à la distance $d = 2$ cm de S_2 . L'onde progressive issue de S_1 tend à provoquer un déplacement y_1 de M et l'onde issue de S_2 un déplacement y_2 de M .

Consigne :

1. Ecris l'équation horaire des mouvements de S_1 et S_2 en prenant comme origine des dates, l'instant où le vibreur passe par sa position d'élongation maximale.
2. Décris l'aspect de la surface de l'eau et interprète le phénomène.
3.
 - a. Détermine les expressions des élongations $y_1(t)$ et $y_2(t)$.
 - b. En utilisant la représentation vectorielle de Fresnel, détermine l'équation horaire du point M . On admet que l'amplitude des vibrations provoquées par S_1 et S_2 reste constante.
 - c. Calcule l'élongation de M à la date $t = 2,5$ s.
4. Combien y-a-t-il des points immobiles sur le segment S_1S_2 ? Précise les positions de ces points par rapport à S_2 ou S_1 .