

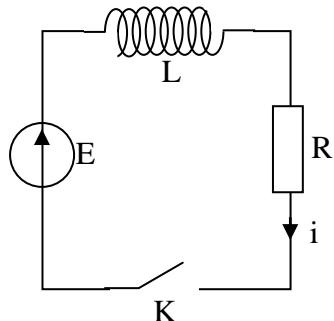
Physique QCM 1

Les questions n'ont en général qu'une réponse possible, à l'exception de la question III-2)- a)-, pour laquelle il y a deux réponses.

I-

1)- A l'instant $t = 0$, l'interrupteur K est fermé et le courant i est nul.

a)- L'équation différentielle régissant l'intensité i en fonction du temps s'écrit:



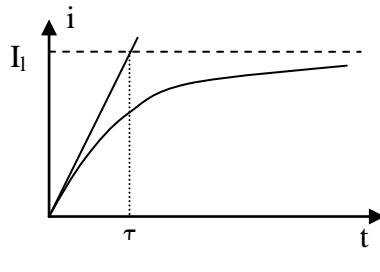
(1): $E = Ri + RL \frac{di}{dt}$

(2): $E = \frac{1}{R}i + L \frac{di}{dt}$

(3): $E = Ri + L \frac{di}{dt}$

(4): Aucune de ces équations...

b)- La courbe d'établissement du courant i dans le circuit en fonction du temps a l'allure ci contre. La valeur limite de l'intensité s'écrit:



(1): $I_l = LE$

(2): $I_l = \frac{E}{R}$

(3): $I_l = \frac{E}{L+R}$

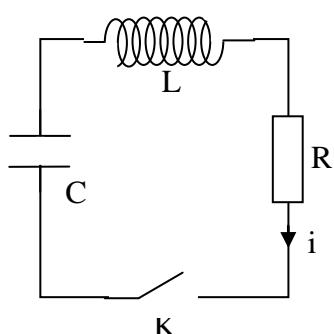
c)- Au temps $t = 0$, $\left(\frac{di}{dt} \right)_0 = \frac{I_l}{\tau}$, avec:

(1): $\tau = LR$

(2): $\tau = \frac{R}{L}$

(3): $\tau = \frac{L}{R}$

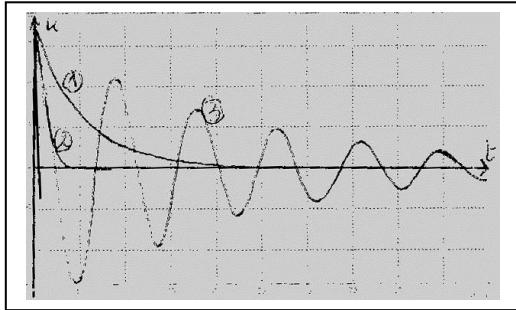
2)-



a)- Dans le circuit ci-contre, le condensateur est initialement chargé sous la tension u_m , l'interrupteur K étant ouvert.

Au temps $t = 0$, on ferme l'interrupteur. La tension u aux bornes de C peut évoluer de trois façons différentes,

représentées graphiquement par les trois courbes ci-dessous.



La courbe 3 représente le régime:

- (1): Périodique.....
- (2): Sinusoïdal.....
- (3): Pseudo périodique..
- (4): Critique.....

b)- On suppose maintenant que dans ce circuit, la résistance R est nulle, ainsi que la résistance de l'inductance.

Le condensateur, de capacité $C = 10 \text{ nF}$ est initialement chargé sous la tension $u_m = 10 \text{ V}$.
L'inductance a la valeur: $L = 0,1 \text{ mH}$.

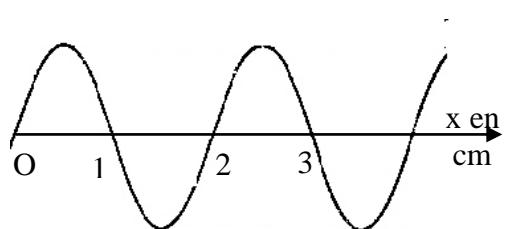
Au cours des oscillations, le courant maximum i_m circulant dans le circuit a pour valeur numérique:

- (1): $i_m = 10^{-3} \text{ A}$
- (2): $i_m = 5 \cdot 10^{-2} \text{ A}$..
- (3): $i_m = 0,1 \text{ A}$
- (4): $i_m = 0,2 \text{ A}$

c)- Et la période des oscillations a pour expression:

- (1): $T = \sqrt{LC}$
- (2): $T = 2\pi \cdot \sqrt{LC}$..
- (3): $T = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}}$..
- (4): $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

II-



1)- Un vibreur vertical engendre sur l'eau des vagues représentées ci-contre.

a)- La longueur d'onde est:

- (1): 0,5 cm.....
- (2): 1 cm.....
- (3): 2 cm.....
- (4): 4 cm.....

b)- La fréquence des vibrations est $f = 20 \text{ Hz}$. La célérité de propagation sur l'eau a pour valeur numérique:

- (1): 0,4 m/s.....
- (2): 0,8 m/s.....
- (3): 0,1 m/s.....
- (4): 0,2 m/s.....

2)- Pour évaluer la distance terre – lune, on envoie sur la lune une salve laser qui se réfléchit et revient à son point de départ. Le signal réfléchi est reçu par un capteur, et on constate qu'on le reçoit $\Delta t = 2,54s$ après l'émission du signal.

La lumière se propage à la vitesse $c = 300\,000\text{ km/seconde}$.

On peut déduire de cette mesure que la distance terre – lune est de:

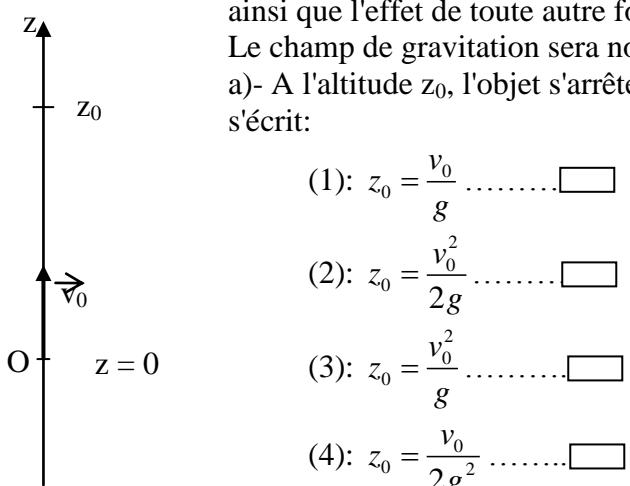
- (1): 762 000 km.....
 (2): 182 500 km.....
 (3): 381 000 km.....
 (4): 3 810 000 km.....

III-

1)- Un objet assimilable à un point matériel de masse m est lancé verticalement du point O d'altitude 0 avec la vitesse \vec{v}_0 . On négligera la résistance de l'air ainsi que l'effet de toute autre force de frottement.

Le champ de gravitation sera noté g .

a)- A l'altitude z_0 , l'objet s'arrête, puis retombe. L'altitude z_0 s'écrit:



b)- Lorsqu'en retombant il passe à l'altitude $z = 0$, sa vitesse est:

- (1): $\frac{v_0}{2}$
 (2): $2v_0$
 (3): v_0
 (4): 0

2)- Un parachutiste de masse $m = 90\text{ kg}$ tombe, parachute fermé, à la vitesse verticale constante $v_L = 50\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Le champ de gravitation, noté g , sera pris égal à $10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Lorsqu'il descend à la vitesse v , il est soumis à la résistance de l'air, opposée à la vitesse, et de module $k.v^2$.

a)- L'unité de k peut s'écrire:

- (1): $\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$
 (2): $\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$
 (3): $\text{N}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^2$
 (4): $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$

b)- Dans le système international, k a pour valeur numérique:

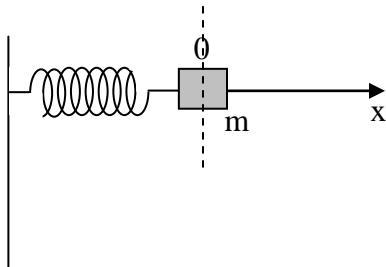
- (1): 10 u.SI.....
 (2): 1 u.SI.....
 (3): 3,6 u.SI.....
 (4): 0,36 u.SI.....

3)- Un satellite géostationnaire a une trajectoire circulaire de rayon $a_0 = 42000\text{km}$.

Quel est l'ordre de grandeur de la période d'un satellite évoluant sur une trajectoire circulaire de rayon $a = 7000\text{km}$:

- (1): Moins d'une demi heure.....
 (2): Entre une et deux heures.....
 (3): entre cinq et six heures.....
 (4): plus de six heures

4)- La masse m coulisse sans frottement sur la tige horizontale symbolisée par l'axe des x ; on néglige également la résistance de l'air.

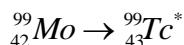


La masse est maintenue en $x = 0$ par un ressort de masse négligeable et de raideur k . On l'écarte de sa position d'équilibre et on la lâche. Le système oscille avec une période:

- (1): $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$
 (2): $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$
 (3): $T = 2\pi \cdot \sqrt{k \cdot m}$
 (4): $T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m^2}{k}$

IV-

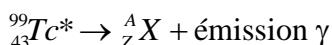
1)- Le technétium $^{99}_{43}Tc$, utilisé en scintigraphie, est obtenu par désintégration du molybdène $^{99}_{42}Mo$:



a)- Cette désintégration provoque l'émission de rayonnement :

- (1): α
 (2): β^+
 (3): β^-

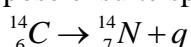
b)- Le noyau obtenu donne ensuite:



Donner les caractéristiques du noyau X:

- (1): $^{99}_{43}Tc$
 (2): $^{101}_{44}Ru$
 (3): $^{99}_{44}Tc$
 (4): $^{99}_{42}Mo$

2)- Le carbone 14 se forme dans la haute atmosphère à partir de l'azote atmosphérique bombardé par des neutrons. Il se décompose ensuite spontanément selon la réaction:



a)- q représente:

- (1): ${}_2^4He$
(2): ${}_{-1}^0e$
(3): ${}_{-1}^0e$

Sa période, ou demi vie est de 5500 années.

L'activité d'un gramme de carbone qui vient de se former est de 0,24 Bq.

b)- Quelle est l'activité d'un gramme de carbone enfoui depuis 16500 ans:

- (1): 0,03 Bq
(2): 0,08 Bq
(3): 0,04 Bq
(4): 0,06 Bq

V-

a)- Un rayon laser a une longueur d'onde dans le vide:

$$\lambda = 680\text{nm}$$

On le fait arriver en incidence normale sur une fente de largeur $a = 10\mu\text{m}$: les rayons arrivant sur la fente centrale subissent alors une déviation maximale d'angle:

$$\theta = \frac{\lambda}{a}, \text{ exprimé en radians.}$$

Quelle est la largeur de la tache centrale observée sur un écran placé 50 cm en arrière de la fente ?

- (1): 3,4 cm
(2): 6,8 cm
(3): 34 cm
(4): 0,68 cm

b)- On remplace le laser par un autre laser émettant la fréquence $\nu = 6 \cdot 10^{14} \text{Hz}$, et on garde le même dispositif.

Dans ces conditions, si on compare la nouvelle tache centrale à celle obtenue précédemment, on va la trouver:

- (1): plus large
(2): moins large
(3): de même largeur