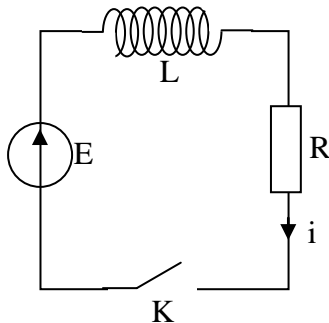


# Physique QCM 1

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.



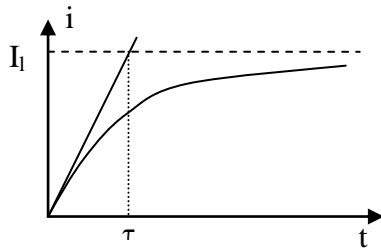
a)- L'équation différentielle régissant l'intensité  $i$  en fonction du temps s'écrit:

(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):  $I_l = \frac{E}{L+R}$  ..... ☐

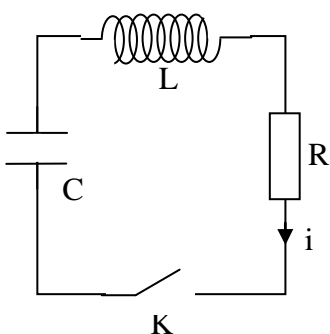
c)- Au temps  $t = 0$ ,  $\left(\frac{di}{dt}\right)_0 = \frac{I_l}{\tau}$ , avec:

(1):  $\tau = LR$  ..... ☐

(2):  $\tau = \frac{R}{L}$  ..... ☐

(3):  $\tau = \frac{L}{R}$  ..... ☐

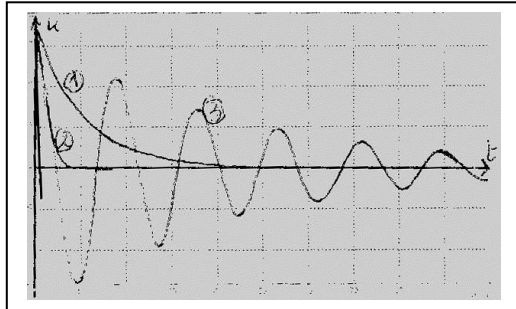
2)-



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:  $L = 0,1 \text{ mH}$ .

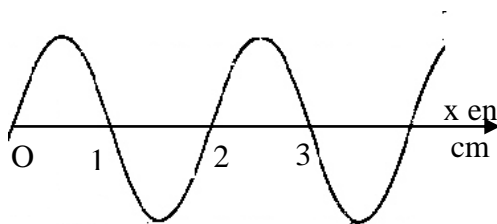
Au cours des oscillations, le courant maximum  $i_m$  circulant dans le circuit a pour valeur numérique:

- (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  $c = 300\,000$  km/seconde.

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

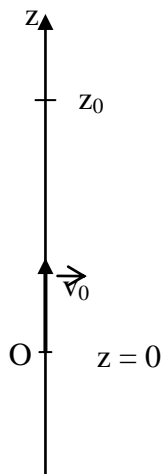
- (1): 762 000 km.....
- (2): 182 500 km.....
- (3): 381 000 km.....
- (4): 3 810 000 km.....

### 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:



- (1):  $z_0 = \frac{v_0}{g}$  .....
- (2):  $z_0 = \frac{v_0^2}{2g}$  .....
- (3):  $z_0 = \frac{v_0^2}{g}$  .....
- (4):  $z_0 = \frac{v_0}{2g^2}$  .....

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  $m = 90$  kg tombe, parachute fermé, à la vitesse verticale constante  $v_L = 50m \cdot s^{-1}$ . Le champ de gravitation, noté  $g$ , sera pris égal à  $10 m \cdot s^{-2}$ .

Lorsqu'il descend à la vitesse  $v$ , il est soumis à la résistance de l'air, opposée à la vitesse, et de module  $k \cdot v^2$ .

a)- L'unité de  $k$  peut s'écrire:

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

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

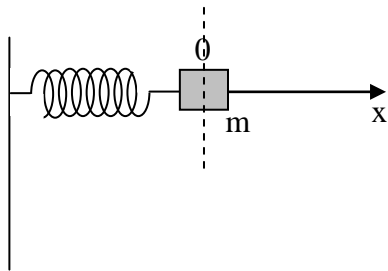
- (1): 10 u.SI.....
- (2): 1 u.SI.....
- (3): 3,6 u.SI.....
- (4): 0,36 u.SI.....

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.

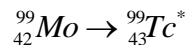


La masse est maintenue en  $x = 0$  par un ressort de masse négligeable et de raideur  $k$ . On l'écarte de sa position d'équilibre et on la lâche. Le système oscille avec une période:

- (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-

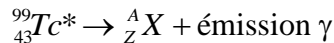
1)- Le technétium  $^{99}_{43}\text{Tc}$ , utilisé en scintigraphie, est obtenu par désintégration du molybdène  $^{99}_{42}\text{Mo}$ :



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

- (1):  $\alpha$ .....
- (2):  $\beta^+$ .....
- (3):  $\beta^-$ .....

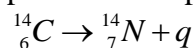
b)- Le noyau obtenu donne ensuite:



Donner les caractéristiques du noyau X:

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

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):  ${}^4_2\text{He}$  .....

(2):  ${}^0_{-1}\text{e}$  .....

(3):  ${}^0_1\text{e}$  .....

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.....