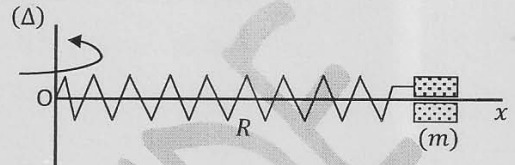


EPREUVE DE PHYSIQUES BAC CDE (GCE-AL) 2012

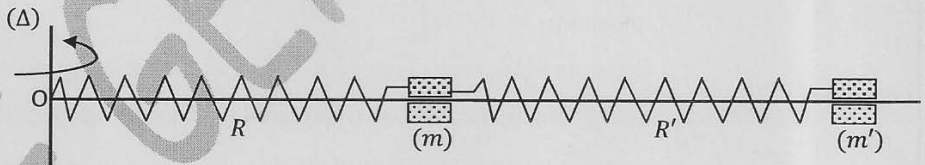
Exercice 1 : (6 points)

A un axe vertical (Δ) est fixée rigidement une tige horizontale Ox . Sur cette tige est enfilé un ressort à boudin R de longueur au repos $l_0 = 48\text{cm}$. Le ressort R à une de ses extrémités fixée en O et l'autre à une masse $m = 50\text{g}$ pouvant coulisser sans frottement sur la tige Ox . Ce ressort s'allonge de 1cm sous l'action du poids d'une masse $M = 300\text{g}$. La vitesse de rotation du système est $N = 2\text{tr/s}$. On donne $g = 9,8\text{ms}^{-2}$



1. Calculer la constante de raideur du ressort R .
2. Calculer l'allongement du ressort puis déduire la nouvelle longueur du ressort.
3. Déterminer la force centrifuge qui s'exerce sur la masse m .
4. Quelle est la tension du ressort.
5. Le ressort en mouvement permanent ne peut dépasser une longueur de 1m , quelle est la plus grande vitesse de rotation permise.

Sur cette tige Ox est enfilé à la suite du ressort à boudin R , un deuxième ressort R' identique au premier de longueur au repos $l'_0 = 60,2\text{cm}$ (voir schéma). Une des extrémités de R' est reliée à m (masse concentrée au centre de masse), à l'autre extrémité est attachée une masse $m' = m$ qui glisse également sans frottement sur l'axe Ox et peut être considérée comme ponctuelle. L'ensemble tourne autour de l'axe (Δ) avec une vitesse de rotation $N = 2\text{tr/s}$.



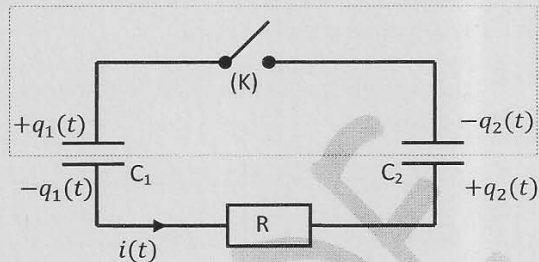
Calculer :

6. Les allongements X et Y de chacun des ressorts.
7. Les nouvelles longueurs l'_1 et l'_2 de chaque ressort.
8. Les tensions T_1 et T_2 de chacun des ressorts.

Exercice II : (5points)

A $t=0s$, on ferme l'interrupteur du circuit ci-dessous. Initialement, on avait $q_1(t < 0) = Q = 2.10^{-3}C$

$q_2(t < 0) = 0C$. Données : $C_1 = 100\mu F$; $C_2 = 300\mu F$; $R = 2,0 \cdot 10^5 \Omega$.



1.
 - a. Ecrire les relations liant : $q_1(t)$ et $i(t)$, puis : $q_2(t)$ et $i(t)$.
 - b. En déduire une relation entre les dérivées de $q_1(t)$ et $q_2(t)$, puis entre $q_1(t)$ et $q_2(t)$ (sans dérivées).
2.
 - a. Expliquer pourquoi la charge totale de la zone délimitée par les pointillés se conserve.
 - b. Retrouver alors la relation entre $q_1(t)$ et $q_2(t)$ obtenus en 1.b).
3.
 - a. Ecrire l'équation différentielle vérifiée par $q_1(t)$.
 - b. En déduire $q_1(t)$, puis $q_2(t)$ en fonction de C_1 , C_2 , R , Q et t .
 - c. Décrire l'état final atteint par le système. Commenter.
4.
 - a. Montrer que la variation d'énergie totale du circuit lors de cette décharge est : $\Delta E = -\frac{C_2 Q^2}{2C_1(C_1+C_2)}$. la calculer et commenter.
 - b. Que peut-on dire si $R = 0$

Exercice III : (4,5 points)

Une source monochromatique S éclaire 2 fentes fines S_1 et S_2 parallèles, distantes l'une de l'autre de $a = 3mm$ et distantes de S de $50cm$. La source est sur la perpendiculaire au plan de S_1S_2 et est équidistante de S_1 et S_2 . On observe des interférences sur un écran E placé à $D = 3m$ du plan de S_1S_2 ; on compte 6 franges brillantes de part et d'autre de la frange centrale O , on obtient une longueur $l = 7,2mm$.

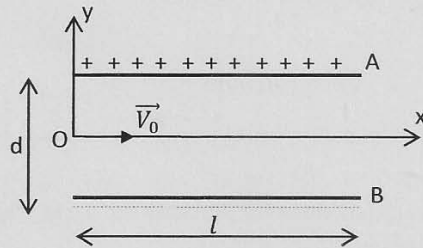
1. Calculer la longueur d'onde λ de la radiation émise par S .
2. Avec quelle précision et approximation connaît-on λ , sachant qu'on a mesuré l et S_1S_2 à $\frac{1}{10}mm$ près et D à $1cm$ près ?
3. On déplace S de $2,5mm$ vers le haut de la figure, de combien et dans quel sens se déplace la frange centrale ?
4. On ramène celle-ci à sa position initiale O en plaçant devant l'une de deux fentes une lame à faces planes et parallèles, d'indice $n = 3/2$.
 - a. Où doit-on mettre la lame ?

b. Quelle épaisseur convient-il de lui donner ?

Exercice IV : (4,5 points)

A $t = 0$ s, un faisceau d'électrons initialement accélérés sous une tension $U_0 = 100V$ pénètre en O entre les armatures A et B d'un condensateur plan avec une vitesse $\vec{V}_0$ parallèle à Ox. La tension $U_{AB} = V_A - V_B$ entre les plaques vaut 15V. les armatures sont distantes de $d = 5\text{cm}$ et leur longueur est $l = 10\text{cm}$.

On rappelle que la masse de l'électron est $m = 0,91 \cdot 10^{-30}\text{kg}$ et que sa charge vaut $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$.



1. Déterminer l'expression de V_0 .
2. Indiquer le sens, la direction, et la norme du champ électrique dans le condensateur.
3. Donner les équations $x(t)$, $y(t)$ et $z(t)$ vérifiées par les coordonnées de la particule en fonction du temps.
4. Quelle est l'ordonnée y_l de la particule quand elle sort du condensateur.
5. Calculer l'angle de déviation α du faisceau à la sortie du condensateur.
6. Un écran est situé à $L = 40\text{ cm}$ de l'entrée du condensateur. Calculer l'ordonnée y_L de la particule quand elle rencontre l'écran.