

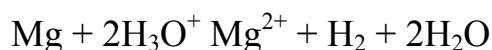
Service des Examens

Baccalauréat

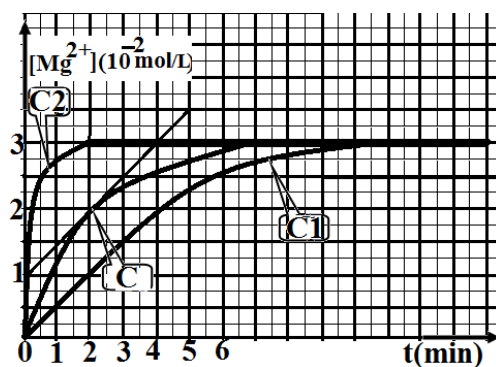
Sciences physiques session normale 2012

Exercice 1

Lors de l'introduction de 0,02mol de magnésium dans 0,5L d'acide chlorhydrique à $\theta_1 = 30^\circ\text{C}$, il se produit la réaction :



Des mesures ont permis de tracer la courbe C de la figure ci-contre, qui représente la variation de la concentration des ions Mg^{2+} formés.



- Définir la vitesse instantanée de formation des ions Mg^{2+} ; la calculer à la date $t=2\text{min}$ et en déduire la vitesse de disparition des ions hydronium.
- A partir de la courbe déterminer la concentration finale des ions Mg^{2+} et montrer que le magnésium est le réactif en excès.
- En déduire la concentration initiale de l'acide chlorhydrique.
- On recommence l'expérience dans deux autres conditions expérimentales :
- En diminuant la température qui devient $\theta_2 = 20^\circ\text{C}$
- En utilisant un catalyseur approprié à la température $\theta_3 = \theta_1 = 30^\circ\text{C}$.

On trouve les courbes C_1 et C_2 ; attribuer à chaque expérience la courbe correspondante.

Exercice 2

Soit un corps A de formule brute $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$. On réalise les trois réactions suivantes :

- A donne un précipité jaune avec la 2,4- dinitrophénylhydrazine.
- A donne un dépôt d'argent avec le nitrate d'argent ammoniacal.
- Par oxydation avec une solution de permanganate de potassium en milieu acide, il se forme l'acide 2-méthyl-propanoïque.
- Quels renseignements déduisez-vous de chacun de ces tests ?

- Dédurre des renseignements précédents la formule semi-développée de A. Donner son nom. (0,5pt)
- Quel est l'alcool B dont l'oxydation ménagée fournit A ? Nommer B.
- La déshydratation de B donne un alcène C. Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer le produit C.
- L'hydratation de C en présence d'acide phosphorique donne essentiellement un composé D. Ecrire l'équation bilan et nommer D.

Exercice 3 (4pt)

On considère le système ci-contre constitué d'un solide S de masse m accroché à l'extrémité inférieure d'un ressort R vertical à spire non jointives, de masse négligeable et de raideur K dont l'extrémité supérieure est fixe. Soit $\Delta\ell$ l'allongement du ressort à l'équilibre. On écarte le solide S de sa position d'équilibre vers le bas d'une distance x_0 et on l'abandonne sans vitesse à un instant pris comme origine des instants.

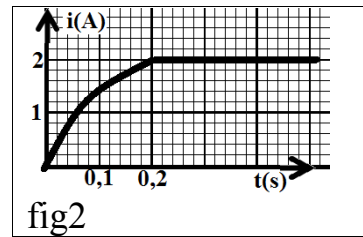
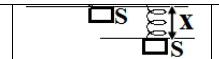
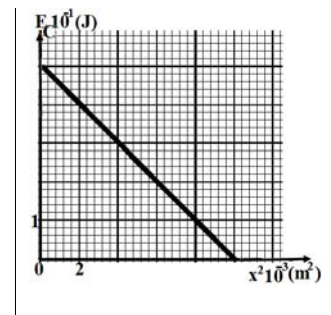


fig2



1 On prend comme origine des énergies potentielles de pesanteur le plan horizontal passant par la position d'équilibre et comme origine des énergies potentielles élastiques la position du ressort lorsqu'il n'est ni allongé ni comprimé.

- Etablir l'expression de l'énergie mécanique E du système {solide+ressort+terre} en fonction de x , V , $\Delta\ell$, m et K .
- Montrer que cette énergie est constante et l'exprimer en fonction de K , x_0 et $\Delta\ell$.
- Dédurre la nature du mouvement.



2 Un dispositif approprié permet de tracer la courbe représentative de l'énergie cinétique en fonction de x^2 comme l'indique le graphe.

2.1 Trouver l'expression de l'énergie cinétique en fonction de K , x et x_0 .

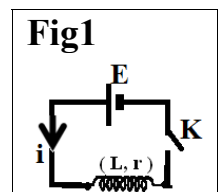
2.2 Déterminer graphiquement l'équation $E_C = f(x^2)$.

2.3 Par identification des deux expressions précédentes, déterminer les valeurs de K et de x_0 .

2.4 Calculer les valeurs de l'allongement $\Delta\ell$ et de la masse m si l'énergie mécanique vaut 1 joule. (1pt)

Exercice 4

1 Une bobine S de résistance r , d'auto-inductance L et de diamètre 2cm, comprend 1000 spires. Elle est branchée aux bornes d'un générateur de f.e.m $E=20V$ et de résistance intérieure négligeable (voir fig1).



On ferme l'interrupteur K à l'instant $t=0$ et on enregistre à l'oscilloscope la représentation graphique $i=f(t)$ (fig2).

Cette courbe présente une tangente à l'instant $t=0$ dont la valeur du coefficient directeur est 40 dans les unités S.I.

1.1 A l'aide de la représentation graphique, préciser comment varie qualitativement la f.e.m d'auto-induction e .

1.2 Donner l'équation différentielle donnant $i(t)$.

1.3 Déterminer, à l'instant de la fermeture, lorsque l'intensité est encore pratiquement nulle, la valeur de la f.e.m d'auto-induction e . En déduire l'auto-inductance L de la bobine.

3. Dans le cas où $t > 0,2s$.

2.1 Quelle est la valeur de la f.e.m d'auto-induction e ? En déduire la résistance r de la bobine.

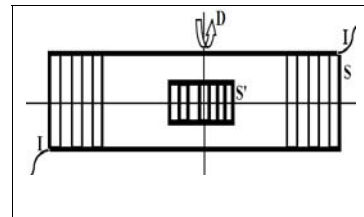
2.2 Calculer le champ magnétique à l'intérieur de la bobine (solénoïde).

On prendra $\pi^2 = 10$

2.3 A l'intérieur de la bobine S est placée une petite bobine S' comportant 800 spires dont chacune a une section $S'=2cm^2$. Les deux bobines ont le même axe Δ horizontal.

2.3.1 Quelle est la valeur du flux du champ magnétique \vec{B} à l'intérieur de la bobine S' ?

2.3.2 On fait décroître l'intensité du courant I de $I=2A$ à $I=0$ en $0,2s$ selon une fonction affine du temps. Quelle est la f.e.m induite dans S' ? Préciser sur un schéma, le sens de \vec{B} , de I et du courant induit i qui traverse S' si on réunit ses deux extrémités.



2.3.3 On rétablit dans la bobine S le courant $I=2A$ et on imprime à S' un mouvement de rotation uniforme de vitesse angulaire $\omega = 10rad/s$ autour de l'axe D vertical passant par son centre. Donner l'expression du flux magnétique à travers S' et celle de la f.e.m d'induction. Calculer la valeur maximale de cette f.e.m.

Exercice 5

On veut étudier la réponse en intensité d'un circuit RLC série soumis à une tension sinusoïdale.

Le circuit électrique comprend, montés en série :

- Un générateur basse fréquence imposant entre ses bornes une tension : $u=U_m \cos(\omega t)$.
- Un résistor de résistance $R=42 \Omega$.
- Une bobine d'inductance $L=0,4H$ de résistance r inconnue.
- Un condensateur de capacité $C=10 \mu F$. On prendra $\pi^2 = 10$.

1. On veut visualiser sur l'écran d'un oscilloscope : en voie A, la tension u aux bornes du générateur et en voie B, la tension u_R aux bornes du résistor R .

Dessiner le schéma du circuit en plaçant les connexions à réaliser entre le circuit et l'oscilloscope.

2. On observe l'oscillogramme représenté sur la figure. Les réglages des sensibilités verticale et horizontale sont :

Voie A : 2V/cm ; Voie B : 500mV/cm ; balayage : 2ms/cm.

2.1 Déterminer U_m , ω et la fréquence N de la tension excitatrice.

2.2 Mesurer le décalage horaire Δt entre les deux tensions u et u_R .

2.3 Dire si u est en retard ou en avance sur u_R . Justifier.

2.4 Donner l'expression de u_R en fonction du temps.

2.5 En déduire l'expression de l'intensité instantanée $i(t)$.

3 Calculer l'impédance de la portion du circuit extérieure au générateur. En déduire la résistance r de la bobine.

4 On augmente progressivement la fréquence de la tension u tout en maintenant constante sa valeur maximale. On observe que le décalage Δt entre u et u_R diminue jusqu'à s'annuler pour une valeur N_0 de la fréquence, l'amplitude de la tension u_R est alors maximale.

4.1 Comment appelle-t-on le phénomène observé ? Calculer N_0 .

4.2 Calculer la valeur de l'intensité maximale I_m quand $N=N_0$.

5 Préciser si u est en avance de phase ou en retard de phase ou en phase sur u_R pour les cas :

- $N=N_0$
- $N<N_0$
- $N>N_0$

