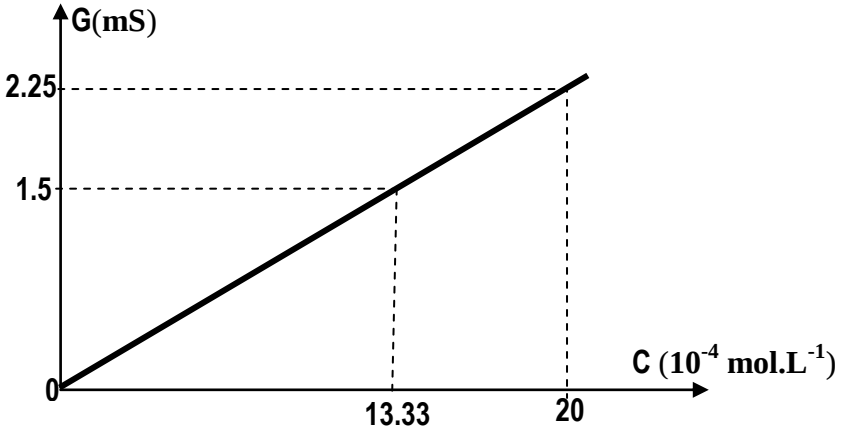
www.chimie-physique.tk
Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

Section :	SCIENCES DE L'INFORMATIQUE		
Epreuve :	SCIENCES PHYSIQUES	Durée :	3h

- L'épreuve comporte **1exercice** de chimie et **3 exercices** de physique repartis sur **3** pages numérotées de **1**à **3**.
- Donner les expressions sous forme littérale avant toute application numérique.

CHIMIE (5pts)

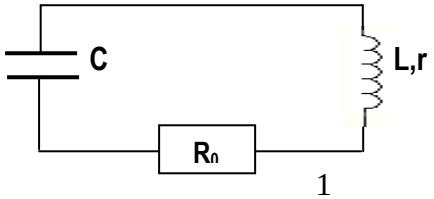
L'hypokaliémie désigne un manque de l'organisme en élément potassium. Pour compenser ce manque, on peut utiliser une solution de chlorure de potassium (**KCℓ**) injectable par voie intraveineuse. Cette solution est vendue en pharmacie dans des ampoules de $\mathbf{V_a=20\ mL}$ contenant chacune une masse **m** de chlorure de potassium.
Dans le but de déterminer cette masse **m**, on dispose d'une solution étalon ($\mathbf{S_e}$) de **KCℓ** de concentration molaire $\mathbf{C_e=1.2.10^{-2}\ mol.L^{-1}}$ et d'un montage conductimétrique. On prépare différentes solutions titrées par dilution d'un volume $\mathbf{V_i}$ pris à partir de (**Se**) et on mesure la conductance **G** de la solution ainsi obtenue .les résultats de mesures ont permis de tracer la courbe d'étalonnage suivante :



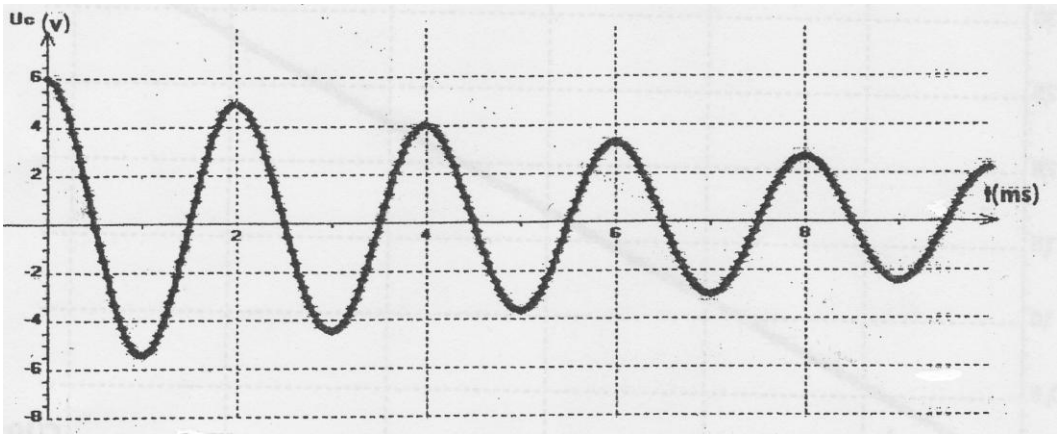
1- Lorsque la solution dans l'ampoule est mise dans la cellule conductimétrique, le voltmètre indique une tension de valeur efficace **U=1 volt** et l'ampèremètre indique un courant d'intensité efficace **I=293 mA**.
a- Calculer la conductance **G** de cette solution.
b- Peut-on déterminer directement la concentration $\mathbf{C_1}$ de la solution de chlorure de potassium contenue dans l'ampoule à l'aide de cette courbe d'étalonnage ? Justifier.
2- Le contenu de l'ampoule a été dilué **200 fois**. La mesure de sa conductance donne $\mathbf{G_d=1.5\ mS}$.
a- Déterminer graphiquement la valeur de la concentration molaire $\mathbf{C_d}$ de la solution diluée.
b- Déduire la concentration molaire $\mathbf{C_1}$ de la solution dans l'ampoule.
3- Calculer la masse **m** de chlorure de potassium contenue dans l'ampoule.
On donne : $\mathbf{M(KC\ell)=74.5\ g.\ mol^{-1}}$.

PHYSIQUE (15 pts)

Exercice N°1 (7pts)
On charge complètement un condensateur de capacité **C** à l'aide d'un générateur idéal. A l'instant de date t=0, on branche ce condensateur en série avec une bobine d'inductance **L=0.1 H**, de résistance interne **r=10Ω** et d'un conducteur ohmique de résistance $\mathbf{R_0=1\ K\Omega}$.



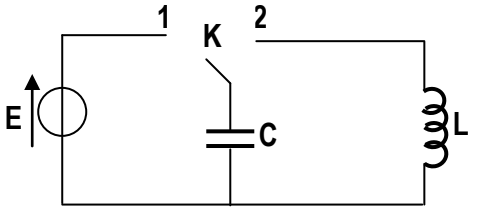
Le graphe de la figure suivante représente les variations au cours du temps de la tension u_C aux bornes du condensateur.



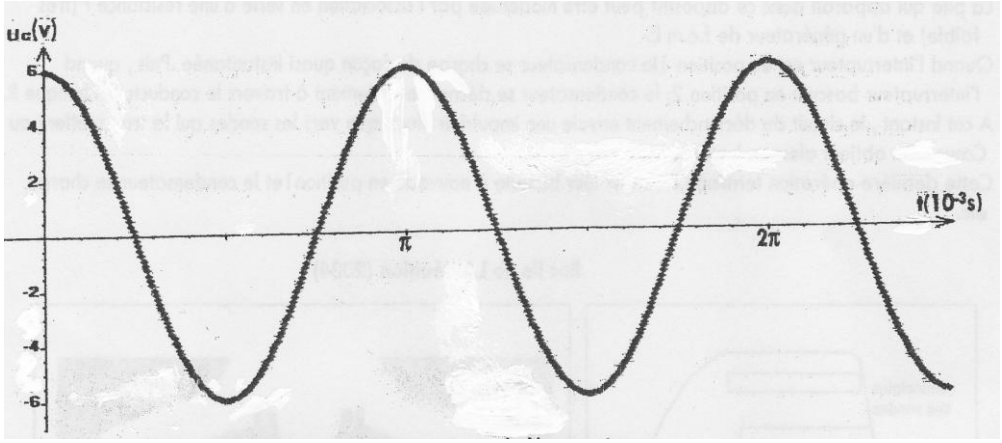
1- Décrire les oscillations observées et indiquer le nom du régime oscillatoire.
2-a- Déterminer graphiquement la valeur du pseudo-période **T** des oscillations.
b- Donner l'expression de la période propre T_0 des oscillations d'un oscillateur (L,C).
c- Calculer la valeur de la capacité **C** du condensateur en supposant que la pseudo-période est égale à la période propre.
On prendra π^2=10.
3- Etablir l'équation différentielle vérifiée par **q(t)**.
4- Donner l'expression de l'énergie électromagnétique **E** dans le circuit à un instant en fonction de **L, i, q** et **C**.
5-a- Montrer que la variation au cours du temps de cette énergie peut s'écrire : $\frac{dE}{dt} = -(R_0+r)\,i^2$.Conclure.
b- En déduire la cause de la décroissance de l'amplitude des oscillations**.**
6- Calculer la perte d'énergie **ΔE** pendant les deux premières oscillations.
7- On désire entretenir les oscillations amorties par un dipôle à résistance négative.
a- Représenter ce montage en série avec le dipôle RLC.
b- La résistance variable **R'** dans le circuit d'entretien peut prendre uniquement deux valeurs : **R'=1010 Ω** et **R'=5010 Ω**. Laquelle des deux valeurs convient le mieux. Justifier la réponse.
c- Montrer que la tension aux bornes du dipôle à résistance négative est **u=- R'i**.
8- Quelle est la nature des oscillations entretenues ? Calculer la période de ces oscillations.

<u>Exercice N°2</u> (6 pts)

Le circuit schématisé ci-après est formé d'un condensateur de capacité **C**, d'une bobine d'inductance **L** et de résistance interne supposée nulle, d'un générateur de f.é.m. **E=6V** et d'un commutateur **K** à double position. Le commutateur est mis en position (1) jusqu'à ce qu'il soit complètement chargé puis on le bascule en position(2).Cet instant est pris comme origine de temps.



1- Recopier le schéma (K en position2)) en indiquant les branchements à effectuer à l'oscilloscope afin d'observer la tension u_C aux bornes du condensateur.
2- Etablir l'équation différentielle vérifiée par $u_c(t)$.
3- l'oscillogramme observé est le suivant :



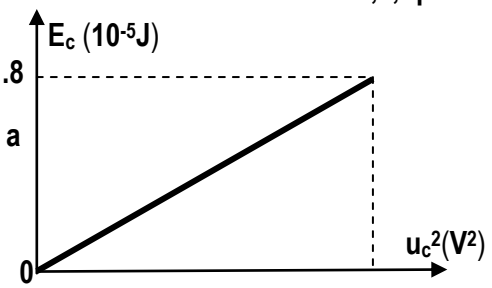
a- la solution de l'équation différentielle est de la forme $u_c(t)=U_{Cm}\sin(\omega_0 t+\varphi_{uc})$. Déterminer l'expression de $u_c(t)$ en précisant les valeurs de U_{Cm}, ω_0 et φ_{uc}.

b- Déduire les expressions de **q (t)** et de **i (t)**.

4-a- Donner l'expression de l'énergie électromagnétique **E** dans le circuit à un instant en fonction de **L, i, q** et **C**.

b- Montrer que cette énergie est constante.

5- La courbe ci-contre donne les variations de l'énergie Électrostatique E_C en fonction de u_c^2 .



a- L'énergie E_C s'écrit sous la forme $E_C=a\,u_c^2$. Exprimer la constante **a** en fonction de la capacité **C** du condensateur.

b- En exploitant la courbe $E_C=f(u_c^2)$ déterminer :

- La valeur de la capacité **C** du condensateur.
- La valeur de l' l'énergie électromagnétique **E**.

c- Montrer que la valeur de l'inductance de la bobine est **L=0.25 H**.

Exercice N°3 (2 pts) ‹‹ Etude d'un document scientifique ››

La théorie des oscillations électrique débute en 1853.Thomson étudie les décharges oscillatoires d'un circuit comprenant une bouteille de Leyde et une bobine. La bouteille de Leyde à la capacité d'accumuler des charges électriques, la bobine possède une inertie électrique.

Thomson montre que le circuit formé par une bouteille de Leyde initialement chargée et une bobine oscille si sa résistance est faible.

En 1887, Hertz annonce la réalisation d'un dispositif primaire dont les oscillations très rapides se traduisent par l'émission d'étincelles. Un détecteur placé à proximité émet lui aussi des étincelles… ; la " radio " est née.

Questions à propos du document :

1- Expliquer le rôle joué par la bouteille de Leyde dans le circuit étudié par Thomson.

2- En représentant chaque élément par son symbole physique, donner le schéma du circuit.

3- Donner une interprétation énergétique des oscillations observées dans le circuit.

4- Pourquoi ces oscillations ne sont pas observées que si la résistance de la bobine est faible ?

Bon travail