



Lycée Secondaire:
Mahmoud El Messaadi Elfahs

Date: 07/12/2017

Durée: 2h

Professeur : Amari Abdelkrim

Indications et consignes générales

- ☞ Le sujet comporte un exercice de chimie et deux exercices de physique.
- ☞ On exige une expression littérale avant chaque réponse doit être justifiée.
- ☞ L'usage de la calculatrice est autorisée – L'usage de l'effaceur est interdit.

Chimie (5 points)

(Détermination d'une quantité de matière
par mesure d'une grandeur physique)

L'hypokaliémie désigne une carence de l'organisme en potassium. Pour compenser cette carence, on peut utiliser une solution de chlorure de potassium KCl

injectable par voie intraveineuse. Cette solution est vendue en pharmacie dans des ampoules renfermant un volume $V_0 = 20 \text{ mL}$ de solution contenant chacune une masse m de chlorure de potassium. Pour déterminer cette masse m , on dispose d'une solution étalon (S_e) de chlorure de potassium de concentration $C_e = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et d'un montage conductimétrique.

A partir de la solution étalon (S_e) on prépare six solutions (S_i) par dilution en introduisant à chaque fois dans une fiole jaugée de capacité 50 mL un volume V_i de la solution étalon (S_e) et en complétant avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. La mesure de la conductance de chaque solution préparée donne les valeurs suivantes:

$V_i \text{ (mL)}$	1	2	4	6	8	10
$G \text{ (milliseimens)}$	0.28	0.56	1.16	1.70	2.28	2.78
$C \text{ (mol.L}^{-1}\text{)}$						

1. Tracer la courbe d'étalonnage $G = f(C)$.
2. Décrire brièvement le protocole expérimental qui permet de déterminer la conductance d'une solution.
3. Dire en justifiant la réponse si en diluant la solution elle devient plus ou moins conductance.
4. La mesure de la conductance de la solution contenue dans l'ampoule donne $G_1 = 293 \text{ mS}$. Peut-on déterminer directement la concentration C_1 de la solution de chlorure de potassium contenue dans l'ampoule grâce à cette courbe d'étalonnage?
5. Le contenu d'une ampoule a été dilué 200 fois. La mesure de la conductance de la solution diluée donne $G_d = 1,89 \text{ mS}$.
 - a) En déduire la valeur de la concentration molaire C_d de la solution diluée puis la concentration de la solution contenue dans l'ampoule.
 - b) Calculer la masse m . Donnée : $M(\text{KCl}) = 74,6 \text{ g.mol}^{-1}$.

Capacités

Barème

A2	1
A2	0.5
A2	1
A2	1
B1	1
B2	0.5



Physique (15 points) (OSCILLATIONS ELECTRIQUES LIBRES)

Exercice n°1(8point)

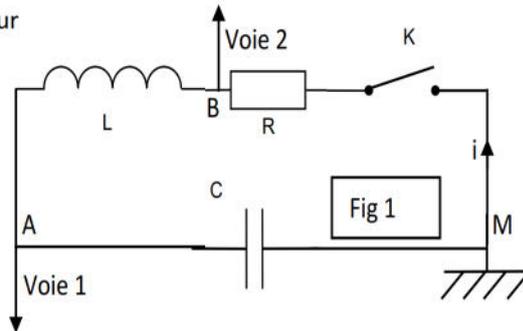
On considère le circuit électrique de la figure 1 comportant un condensateur de capacité $C=20\ \mu\text{F}$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un interrupteur K et un conducteur ohmique de résistance variable.

K étant ouvert et le condensateur est initialement chargé.

A la date $t_0=0$ on ferme K, on fixe R à $20\ \Omega$.le circuit est alors

le siège d'oscillations électriques. A l'aide d'un oscilloscope numérique branché comme l'indique la figure 1 , on obtient

les courbes 1 et 2 de la figure 2.



1- En justifiant la réponse, attribuer à chaque courbe la tension électrique correspondante.

2- a- Expliquer les termes soulignés : Oscillations électriques libres amorties.

b- De quel régime s'agit-il ?

3- Déterminer graphiquement

a- la pseudo période T .

b-/ La valeur de l'intensité du courant à la date $t_1 = \frac{5T}{4}$. Quel est le sens réel du

courant ?

c-/ Comment se comporte le condensateur entre les dates $t=T$ et t_1 ?

4-/ a- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur au cours du temps.

5-a/ Donner l'expression de l'énergie électromagnétique E du circuit.

b-/Montrer que E diminue au cours du temps. Interpréter cette diminution.

c-/Calculer la valeur de E à la date $t_1=3,5T$.

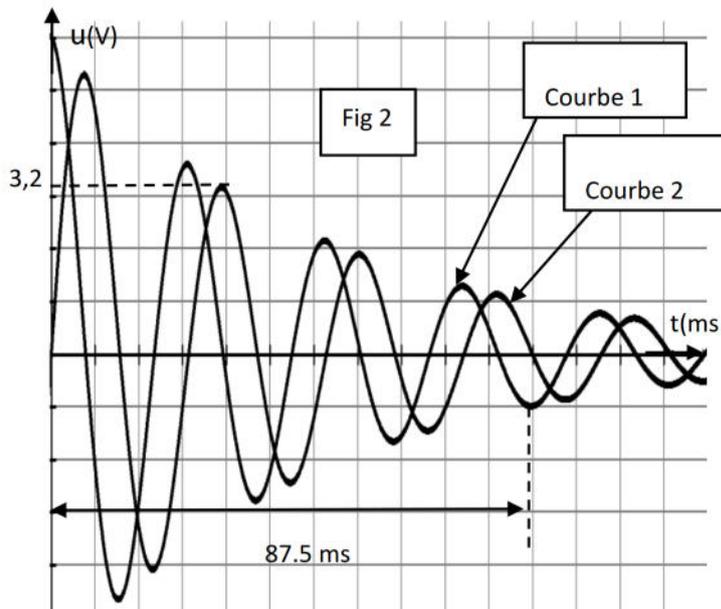
d-/Déduire la valeur de l'énergie W dissipée par effet joule dans le résistor R entre les instants $t_0=0s$ et $t_1=3,5T$.

6-/ Les graphes 1, 2 et 3 correspondent à trois valeurs différentes de la résistance R notées respectivement R_1 , R_2 et R_3 .

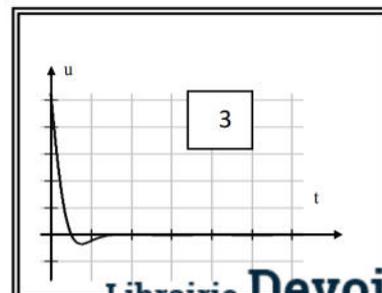
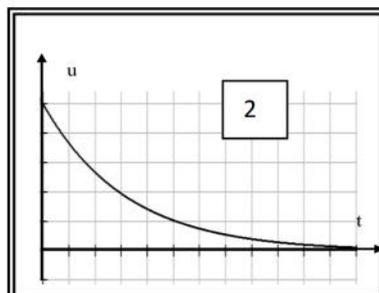
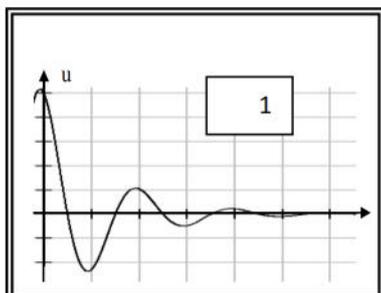
a- Comparer ces resistances.

b- Nommer le régime dans chaque cas.

c- Lun des graphes correspond au passage le plus rapide de la tension u_c de sa valeur maximale à sa valeur nulle sans effectuer d'oscillations. Lequel ?



A1	0.5
A2	0.5
A2	0.5
B2	0.5
B2	0.25
B2	0.25
B2	0.5
A2	1
A2	1
A2	0.5
C1	0.5
A2	0.5
C1	0.5
C2	0.75
A2	0.25



Exercice n°2 (7point) (dipôle (RL))

A- On réalise un circuit électrique série, constitué d'un générateur de tension de force électromotrice E , un interrupteur K , un conducteur ohmique de résistance R et une bobine d'inductance L et de résistance r (Figure 2).

A un instant $t = 0$, on ferme le circuit.

1- Exprimer, en fonction de l'intensité instantanée $i(t)$ du courant qui circule dans le circuit, les tensions instantanées $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique et $u_B(t)$ aux bornes de la bobine.

2- En respectant l'orientation du circuit, montrer que l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$ peut se mettre sous la forme:

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = \frac{E}{L}, \text{ avec } \tau = \frac{L}{R+r}.$$

3- Vérifier que : $i(t) = \frac{E}{R+r} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ est solution de cette équation.

4- Déterminer, en régime permanent:

- a- l'expression de l'intensité I_0 du courant qui circule dans le circuit, en fonction de E , R et r ,
- b- l'expression de la tension U_{B_0} aux bornes de la bobine, en fonction de r et I_0 .

B- A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, convenablement réglé, on visualise simultanément l'évolution des tensions $u_R(t)$, et $u_B(t)$. On obtient les courbes (a) et (b) de la figure 3.

- 1- Montrer que la courbe (b) correspond à $u_B(t)$.
- 2- Par exploitation des courbes (a) et (b) de la figure 3, déterminer:
 - a- la valeur de l'intensité I_0 , sachant que $R = 20 \Omega$,
 - b- la valeur de la tension U_{B_0} et déduire celle de la résistance r ,
 - c- la constante de temps τ et déduire la valeur de l'inductance L .

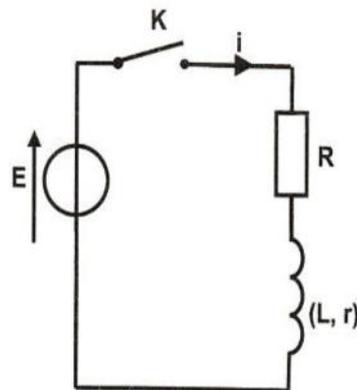


Figure 2

A2	1
A2	1
B2	1
A2	1
C2	1
A2	0.5
B2	0.5
B2	0.5
C2	0.5

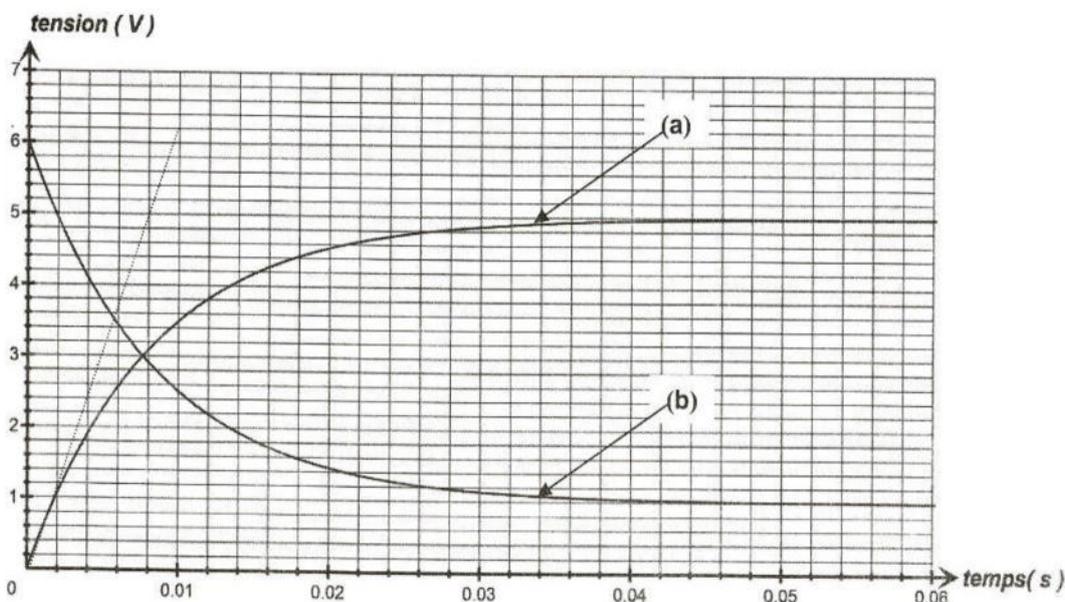


Figure 3

