Sc. Physiques	Devoir de contrôle N°1	$4^{éme}$ **Maths**	
Hafsi hamma		**Durée : 2 H**	**09/11/2009**

CHIIMIE (7 Pts)

Exercice n°1 (2,5 pts)

On étudie la réaction totale de l'acide chlorhydrique avec le carbonate de calcium (constituant essentiel du calcaire) dont l'équation est : $CaCO_3 + 2H_3O^+ \longrightarrow CO_{2(gaz)} + Ca^{2+} + 3H_2O$

1. Proposer parmi la liste ci-dessous 2 méthodes pour suivre l'évolution de la réaction.

Liste : Dosage – conductimètrie - mesure de la masse – mesure du volume – mesure de pression.

2. Une expérience, réalisée avec 0,2 moles de carbonate de calcium et un excès d'acide, a permis d'obtenir les résultats suivants :

t (s)	20	40	60	80	100
V_{CO_2}(mL)	22,8	41,2	55,6	65,4	71,7

Le volume de dioxyde de carbone dégagé a été mesuré dans les conditions ou le volume molaire des gaz est V_M=24 L.mol^{-1}.

a. Compléter le tableau descriptif de l'évolution de la réaction donné en annexe.

b. En justifiant et sans faire de calcul préciser la valeur de l'avancement final x_f.

c. Déterminer l'avancement de la réaction à t=100s.

d. Vérifier si la vitesse de réaction est nulle à t=100s.

Exercice n°2 (4,5 pts)

On veut étudier la cinétique de l'oxydation des ions iodure I^- par le peroxyde d'hydrogène (Eau oxygénée) H_2O_2.

L'équation bilan de la réaction étudiée est : $H_2O_2 + 2\,H_3O^+ + 2\,I^- \longrightarrow 4H_2O + I_2$

On réalise le mélange suivant :

	acide sulfurique	solution d'iodure de potassium	eau oxygénée
Volume	2 mL	40 mL	10 mL

L'eau oxygénée est introduite à la date $t_0 = 0$:

1. **a.** Le mélange réactionnel initialement incolore brunit peu à peu.
Quelle est l'espèce chimique responsable de cette coloration ?

b. L'acide sulfurique est-il un catalyseur dans cette réaction ? Justifier ?

2. La transformation chimique étant lente ce qui à permis de suivre l'évolution au cours du temps de l'avancement x de la réaction.

La vitesse moyenne de réaction entre les dates t_0 et t_1=1000s, est v_m= 0,2.10^{-6} mol.s^{-1}.

a. Déduire la vitesse moyenne volumique de la réaction entre les instants t_0 et t_1=1000s.

b. Déduire l'avancement volumique y_1 de la réaction à la date t_1.

3. Le graphe de la figure 1 en annexe donne les variation de l'avancement x en fonction du temps.

a. Expliquer la méthode permettant de déterminer la vitesse instantané de réaction à une date t.

b. Déterminer la vitesse instantanée de réaction $v(t_3)$ et $v(t_4)$ aux instants de dates t_3 = 200 s et t_4 = 1300 s.

c. Justifier la variation de cette vitesse au cours du temps.

4. Représenter sur le graphe de la figure 1 l'allure de la courbe x=f(t) si on refait la même étude à une température plus élevée.

PHYSIQUE (13 pts)

Exercice n°1 (7,5 pts)

Un condensateur de capacité C=2000.µF, initialement déchargé est inséré dans le montage électrique de la figure 2 en annexe.
On désigne respectivement par $u_C(t)$ et $u_R(t)$, la tension aux bornes du condensateur et la tension aux bornes du résistor de résistance R. Le générateur de tension étant idéal, sa f.e.m est E= 5 V.

1. Donner la définition d'un condensateur.

2. **a-** Quelle tension $u_C(t)$ ou $u_R(t)$ doit-on visualisée à l'aide d'un oscilloscope à mémoire pour étudier les variations de la charge du condensateur aux cours du temps. Justifier.
b- Indiquer sur la figure 2 en annexe les connexions à réaliser avec l'oscilloscope pour visualiser la tension aux bornes du condensateur sur sa voie Y_1 et la tension aux bornes du générateur sur sa voie Y_2.

3. L'interrupteur K est abaissé à l'instant t=0. A partir de l'instant $t=t_1$ la charge électrique q(t) du condensateur prend une valeur constante. On respectant l'orientation du circuit de la figure 2 en annexe, déterminer la valeur algébrique de:
a- La tension $u_C(t=t_1)$ aux bornes du condensateur.
b- La charge du condensateur $q(t=t_1)$.Justifier.
c- La charge $q_A(t=t_1)$ et la charge $q_B(t=t_1)$ respectivement des armatures A et B du condensateur.
d- L'intensité du courant électrique $i(t=t_1)$. Justifier.

4. Etablir l'équation différentielle vérifiée par q(t) au cours de la charge du condensateur.

5. La solution de l'équation différentielle est : $q(t) = 10^{-2}(1-e^{\frac{-t}{2}})$. On donne : $(1-e^{-1})=0,63$

a- Rappeler l'expression de la constante de temps τ, ainsi que son unité.
b- Déterminer la valeur de R.
c-. Représenter dans le repère de la figure 3 en annexe l'allure de la courbe q=f(t).
d- Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur à l'instant t= τ.

6. En justifiant, représenter dans le repère de la figure 4 en annexe l'allure de la courbe q=f(t), si on charge le condensateur par un générateur de courant idéal, débitant un courant électrique d'intensité I_0 = 0.2 mA.

Exercice n°2 (5,5 pts)

Aux bornes d'un générateur de tension idéal, de f.é.m E on connecte comme l'indique la figure 5 en annexe un résistor de résistance R=12 Ω , une bobine d'inductance L et de résistance interne r, et deux ampèremètres A_1 et A_2 parfaitement identiques.
A t=0 on ferme l'interrupteur K, on constate que l'ampèremètre A_2 affiche la même valeur I_0 que l'ampèremètre A_1 après un retard Δ t.

1. **a.** Donner en fonction de i et $\frac{di}{dt}$ l'expression de la tension u_b aux bornes de la bobine.
b. Monter que pour $t > \Delta t$, la bobine se comporte comme un conducteur ohmique. Déduire alors la valeur de la résistance interne r de la bobine.

2. **a.** Qu'appelle-t-on le phénomène magnétique responsable du retard Δ t ?
b. Expliquer brièvement pourquoi la bobine s'oppose à l'établissement du courant pendant la durée Δ t.

3. Avec le même résistor et la même bobine, on réalise maintenant, le montage de la figure 6 en annexe.
A t=0 on ferme l'interrupteur K.
La variation de la tension u_R aux bornes du résistor est donnée par la courbe de la figure 7.
a. Déterminer la valeur I_0 de l'intensité du courant électrique qui s'établit dans le dipôle RL.
b. Déterminer la f.é.m E du générateur dans le cas ou r =12 Ω .
c. Déterminer en justifiant la valeur de la constante de temps τ. Déduire la valeur de l'inductance L.
d. Déterminer la valeur de la f.é.m d'auto-induction de la bobine pour $t=2.10^{-3}$s.

ANNEXE

Nom et prénom :……………………………………………………. **Classe :** ………………**N° :**……

Chimie Exercice 1

Etat du système	Avancement en mol	

Tableau descriptif de l'évolution du système

Chimie Exercice 2

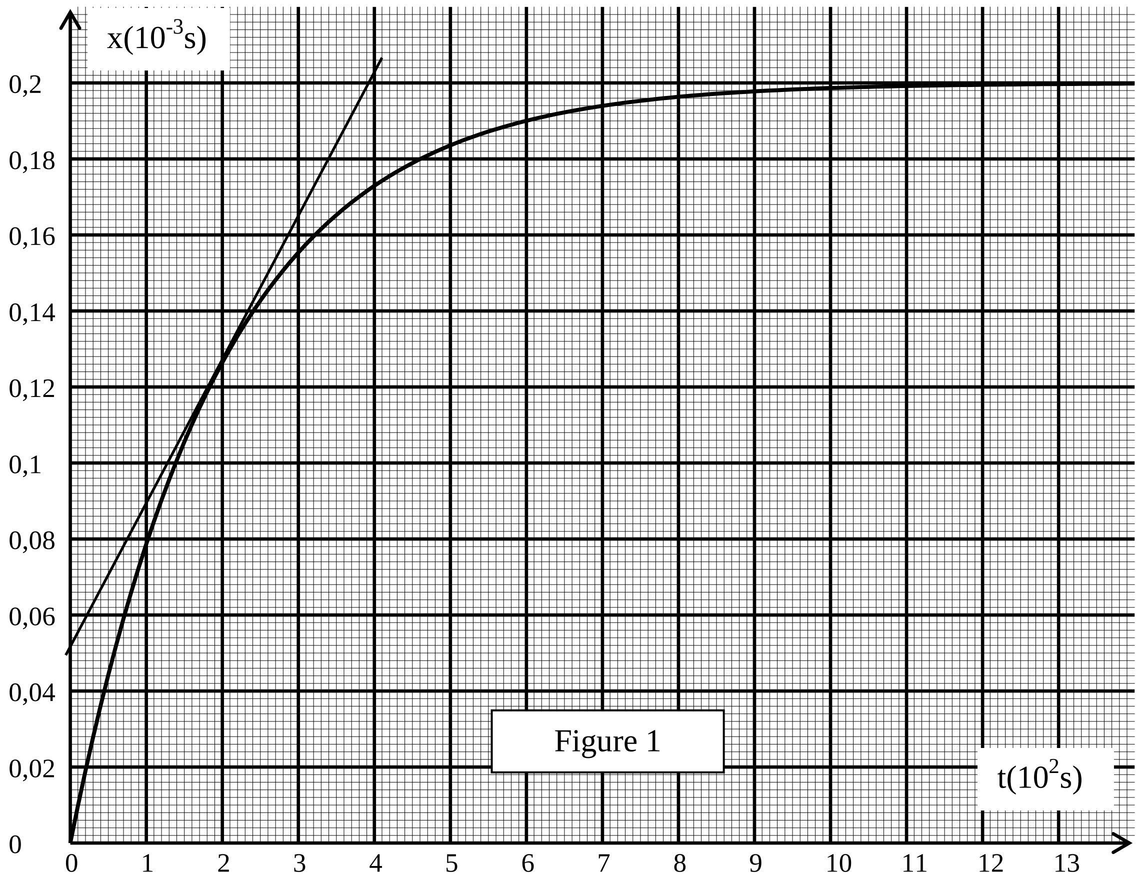

Figure 1

Physique Exercice 1

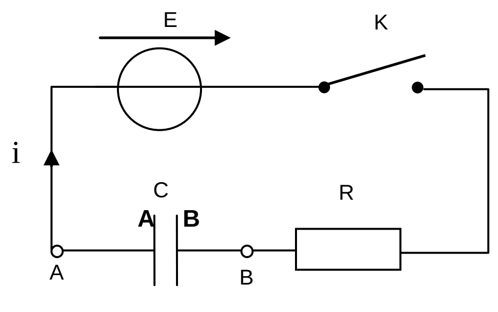

Figure 2

Physique Exercice 1

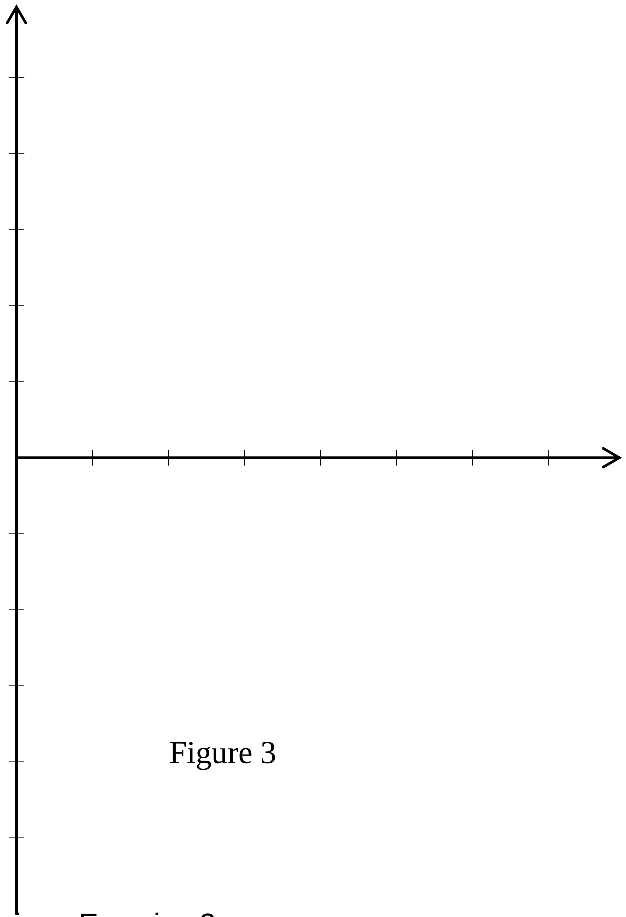

Figure 3

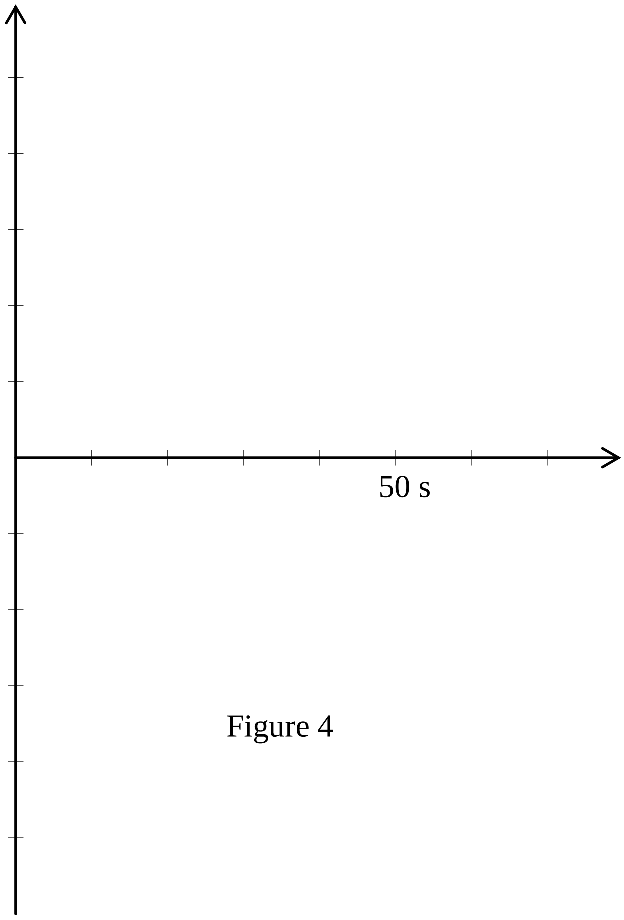

Figure 4

Physique Exercice 2

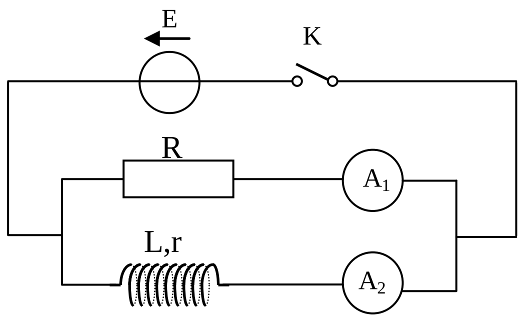

Figure 5

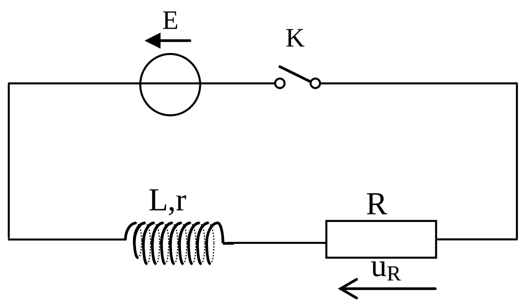

Figure 6

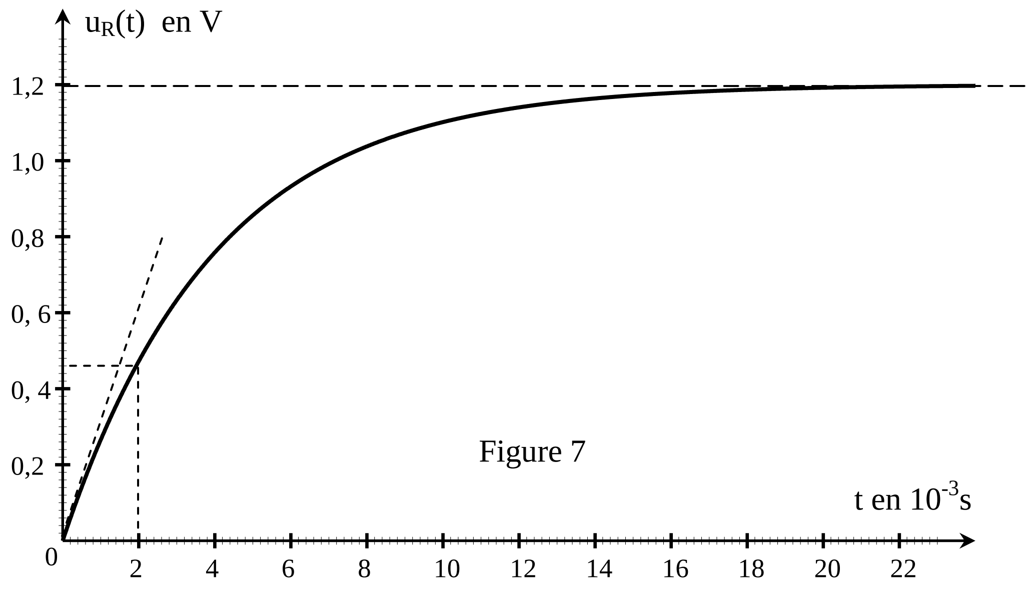

Figure 7