MINISTERE DE L'EDUCATION DIRECTION REGIONALE DE NABEUL LYCEE RUE TAIEB ELMHIRI DE MENZEL TEMIME		NIVEAU : 4EME ANNEE SECONDAIRE SECTION : SCIENCES EXPERIMENTALES
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES		PROPOSE PAR : TAWFIK BACCARI
DEVOIR DE CONTROLE N°1		
DATE : OCTOBRE 2016	DUREE : 2 H	COEIFFICIENT : 4

CHIMIE : (9 PTS)

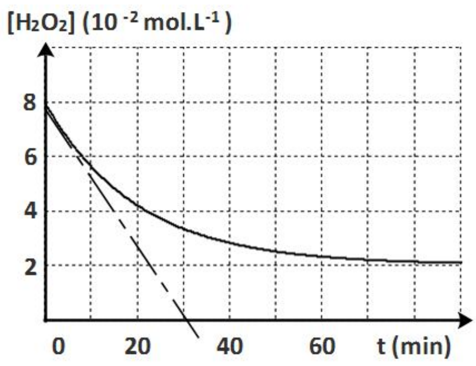
01 CINETIQUE CHIMIQUE : VITESSE D'UNE REACTION CHIMIQUE (6 PTS)

L'eau oxygénée (H_2O_2) réagit avec les ions iodures I^- suivant la réaction lente et totale d'équation :

$H_2O_2 + 2\,I^- + 2\,H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4\,H_2O$ (I).

A t=0 on mélange, à une température θ_1 constante, les solutions aqueuses suivantes :

– une solution (S_1) d'iodure de potassium (KI) de concentration C_1 et de volume V_1=100 mL ;
– une solution (S_2) d'eau oxygénée de concentration molaire C_2 et de volume V_2=80 mL ;
– une solution d'acide sulfurique de volume V_3=20 mL (L'acide sulfurique est en excès).



La mesure de la quantité de matière du diiode (I_2) par dosage, a permis de tracer la courbe de la figure ci-contre, donnant l'évolution temporelle de la concentration molaire de H_2O_2.

1) Préciser, en le justifiant, le rôle (catalyseur ou réactif) des ions hydronium H_3O^+ pour la réaction (I).
2) Montrer que les concentrations initiales des ions iodure et de l'eau oxygénée dans le mélange, s'expriment respectivement par : $[I^-]_0 = \frac{1}{2}C_1$ et $[H_2O_2]_0 = \frac{2}{5}C_2$.
3) Dresser en avancement volumique y, le tableau descriptif de l'évolution de la réaction (I).
4) a) Définir la vitesse volumique instantanée $v_v(t)$ de la réaction puis calculer sa valeur maximale.
   b) Expliquer qualitativement comment évolue la vitesse de la réaction au cours du temps ? Donner le facteur cinétique responsable à cette évolution.
5) En exploitant la courbe, déterminer les valeurs des concentrations molaires C_1 et C_2.

02 CINETIQUE CHIMIQUE : LES FACTEURS CINETIQUES (3 PTS)

On étudie la cinétique de la réaction d'équation : $2\,I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2\,SO_4^{2-}$.

Dans des conditions expérimentales données dans le tableau ci-dessous, on prépare trois systèmes réactionnels (S_1), (S_2) et (S_3) contenus respectivement dans trois béchers identiques.

Système	$[I^-]_0$ (mol.L^{-1})	$[S_2O_8^{2-}]_0$ (mol.L^{-1})	T (°C)	Catalyseur
S_1	0,02	0,05	20	Sans catalyseur
S_2	0,02	0,10	60	Sans catalyseur
S_3	0,02	0,20	60	Avec catalyseur

Sous chaque bécher, on a placé un papier blanc sur lequel est marquée une croix. Les croix sont identiques et les systèmes ont des volumes égaux à V=100 mL.

1) Préciser comment peut-on se rendre compte expérimentalement de l'évolution temporelle de chacun des systèmes.
2) Enumérer les facteurs cinétiques mis en jeu entre les systèmes (S_1 et S_2), (S_1 et S_3) et (S_2 et S_3).

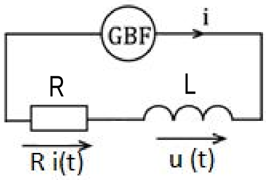
3) On note les instants auxquels le diiode formé commence à masquer la croix dans chaque système. On obtient dans un ordre quelconque : t_1= 30s, t_2=42s et t_3 = 60 s.
Représenter dans le même système d'axes, les allures des chronogrammes de l'avancement associé à chaque système.

PHYSIQUE : (11 PTS)

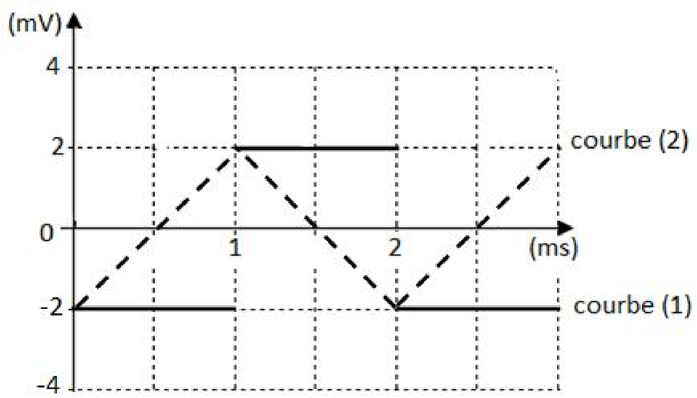
01 **ETUDE D'UNE BOBINE (4 PTS)**

Dans le but de déterminer la valeur de la grandeur caractéristique d'une bobine (B), on réalise le circuit de la figure ci-contre, comportant :

- la bobine (B) ;
- un GBF de masse flottante et qui délivre une tension triangulaire ;
- un conducteur ohmique de résistance R=1 kΩ suffisamment grande pour pouvoir négliger la résistance interne de (B).



1) Donner le nom et la signification physique de la grandeur notée par la lettre L sur le schéma.
2) Ecrire la fonction caractéristique de la bobine (B).
3) Les courbes de la figure ci-dessous représentent les chronogrammes de la fem e(t) de la bobine et de la tension $u_R(t)$ = R i(t), aux bornes du conducteur ohmique.



a) Justifier que la courbe (1) est le chronogramme de e(t).
b) Déterminer la valeur de L.

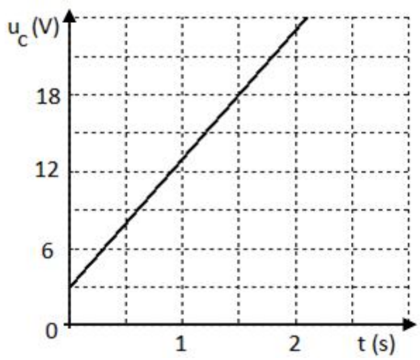
4) On se propose de visualiser simultanément, l'oscillogramme de la fem e(t) sur la voie.2 et de la tension $u_R(t)$ sur la voie.1.
Indiquer sur un schéma les connexions à l'oscilloscope, tout en précisant les précautions expérimentales à prendre.

02 **ETUDE D'UN CONDENSATEUR : (7 PTS)**

A. CHARGE DU CONDENSATEUR PAR UN GENERATEUR DE COURANT : (2 PTS)

On réalise un circuit électrique comprenant :

- un générateur qui débite un courant d'intensité constante I=25 μA.
- un condensateur de capacité C. La particularité de ce condensateur est qu'il <u>ne peut pas se vider complètement</u> : il présente une tension à vide égale à U_0.

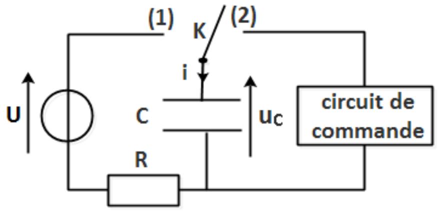


1) Comment se rendre compte expérimentalement que le condensateur est non déchargé ?
2) La mesure à différents instants, de la tension u_C aux bornes du condensateur, a permis de tracer la courbe de la figure ci-contre modélisant l'évolution temporelle de cette tension : $u_C = f(t)$.

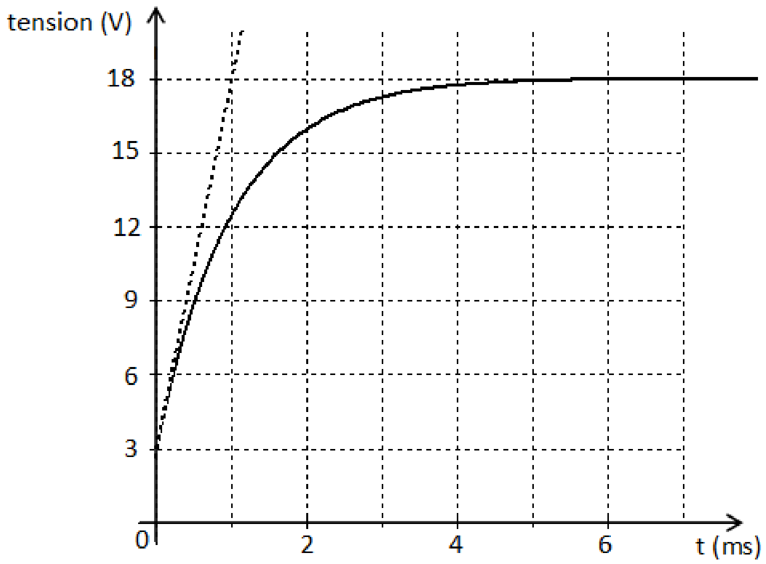
a) Déterminer graphiquement la valeur de la tension à vide U_0.
b) Montrer que la capacité du condensateur vaut 2,5 µF.

B. CIRCUIT RC-SERIE : (5 PTS)

A l'aide du condensateur précédent de capacité C=2,5 µF, on réalise un circuit RC-série aux bornes duquel on applique un échelon de tension de valeur U comme l'indique le schéma de la figure ci-contre.



La courbe de la figure ci-après représente le chronogramme de la tension instantanée u_C aux bornes du condensateur. L'axe des temps est gradué en millisecondes.



1) Qu'est-ce qu'un échelon de tension ?
2) Préciser s'il s'agit d'une courbe de charge ou de décharge. En déduire la position dans laquelle l'interrupteur est placé.
3) Rappeler les fonctions caractéristiques de chacun du résistor et du condensateur.
4) Par application de la loi des mailles, établir l'équation différentielle : $u_C(t) + RC\frac{du_C}{dt} = U$.
5) En admettant que la solution de l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme :
$u_C(t) = u_C(f) + [u_C(0) - u_C(f)]e^{-\alpha t}$; où $u_C(0)$ et $u_C(f)$ représentent respectivement les valeurs, initiale et finale, de la tension $u_C(t)$
Exprimer $u_C(t)$ en fonction de U_0, U, R et C.
6) En exploitant la courbe, déterminer la valeur de :
   a) la tension U.
   b) la constante de temps du circuit RC-série et déduire la valeur de la résistance R.
7) Calculer les valeurs initiale $i(0)$ et finale $i(f)$ de l'intensité du courant $i(t)$.
8) On modélisera simplement le circuit de commande de la sirène par un résistor de résistance R_1=4,70 MΩ. A la fin de la charge, l'interrupteur K a basculé en position (2), à un instant pris comme nouvelle origine des temps. La sirène ne se déclenche que si la tension aux bornes de son circuit de commande est supérieure à U_{min} = 9 V.
Déterminer la durée minimale qui s'écoule à partir de l'instant du basculement de l'interrupteur dans la position (2), pour que la sirène retentisse (sonne).
NB : On admet que l'expression générale de $u_C(t)$ en phase de charge est valable en phase de décharge.