

Direction régionale Tataouine ❖ Lycée Tataouine Prof : Mouldi- Raach	EAMEN DU BACCALAUREAT			2014-2015
	Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES		Durée : 2H	Coefficient : 4
SECTION : Sciences Expérimentales ( 4 <sup>ème</sup> Sc3 )			Devoir de contrôle n°1	

### Chimie ( 9 points )

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de **peroxyde d'hydrogène**  $H_2O_2$ . Le peroxyde d'hydrogène peut se décomposer suivant la réaction:

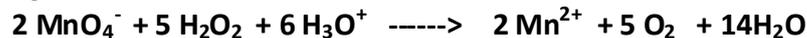


C'est une réaction lente à température ambiante mais qui peut-être catalysée par l'ion ferrique  $Fe^{3+}$ .

A la température  $\theta$  on verse dans un erlenmeyer , 5 mL d'une solution de chlorure ferrique puis 85 mL d'eau distillée. A l'instant de date  $t = 0$  s, on ajoute un volume  $V_1 = 10$  mL d'une solution d'eau oxygénée de concentration molaire  $C_1$ . Toutes les 5 minutes, **on prélève un volume  $V_0 = 10$  mL** du mélange précédent auquel on ajoute 40 mL d'eau glacée et 10 mL d'acide sulfurique de concentration  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

On dose chacune des prises d'essai par une solution de permanganate de potassium (  $K^+$ ,  $MnO_4^-$  ) de concentration  $C_0 = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

l'équation de la réaction de dosage s'écrit :



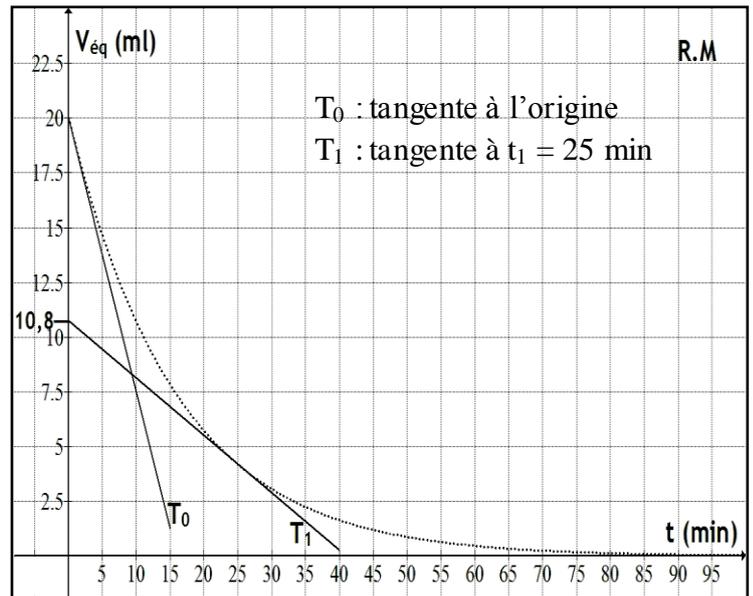
Le volume de solution de permanganate de potassium nécessaire pour obtenir une coloration violette persistante dans chaque essai sera noté  $V_{\text{éq}}$ . Les prélèvements effectués ne modifient pas la cinétique de la réaction étudiée.

On obtient la courbe des variations de volume de permanganate de potassium versé à l'équivalence ( $V_{\text{éq}}$ ) suivante :

- Pourquoi a-t-on ajouté de l'eau glacée à chaque prélèvement avant dosage par la solution de permanganate de potassium (  $K^+$ ,  $MnO_4^-$  ) ?
- a- Justifier que la concentration en peroxyde d'hydrogène  $[H_2O_2]$  dans le milieu réactionnel en fonction de la concentration  $C_0$ , du volume  $V_{\text{éq}}$  de permanganate de potassium versé et du volume  $V_0$  de peroxyde d'hydrogène prélevé est donnée Par la relation :

$$[H_2O_2] = \frac{5 * C_0 * V_{\text{éq}}}{2V_0}$$

- Calculer la concentration initiale  $C_1$  de la solution de peroxyde d'hydrogène.
- a- Faire un tableau d'avancement pour la réaction de décomposition de peroxyde d'hydrogène  
b- Définir la vitesse d'une réaction chimique.  
c- Exprimer cette vitesse pour la réaction de décomposition de peroxyde d'hydrogène en fonction de  $[H_2O_2]$ .  
En déduire l'expression de la vitesse en fonction de  $V_{\text{éq}}$   
d- Déterminer la vitesse moyenne de la réaction entre les instants des dates ;  $t_0 = 0$  min et  $t_1 = 25$  min.  
e- Déterminer les vitesses instantanées de cette réaction aux instants des dates ;  $t_0 = 0$  min et  $t_1 = 25$  min.  
Comment évolue cette vitesse au cours du temps ? Quel est le facteur cinétique responsable de cette évolution ?
- A quel instant de date  $t_2$  la vitesse instantanée de la réaction est égale à la vitesse moyenne entre les instants des dates ;  $t_0 = 0$  min et  $t_1 = 25$  min ?
- a- Définir le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$ . Le déterminer graphiquement.  
b- On a réalisé l'expérience à une température  $\theta_2$  et on a constaté que le temps de demi réaction  $t'_{1/2} < t_{1/2}$ . Comparer  $\theta_2$  et  $\theta_1$  en justifiant la réponse.



## Physique ( 11 points )

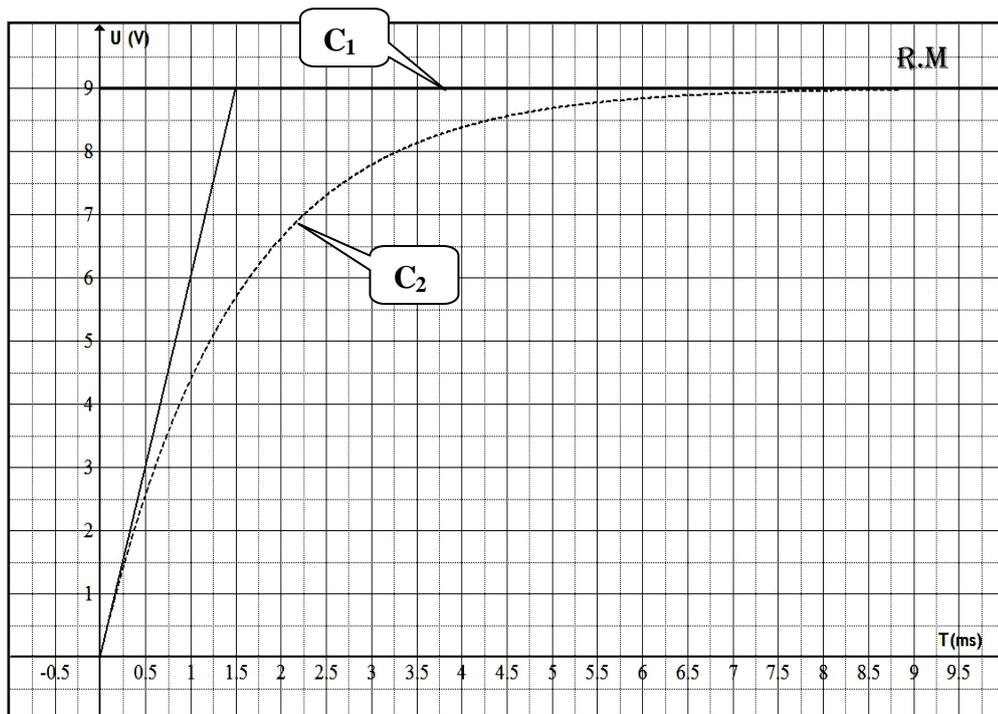
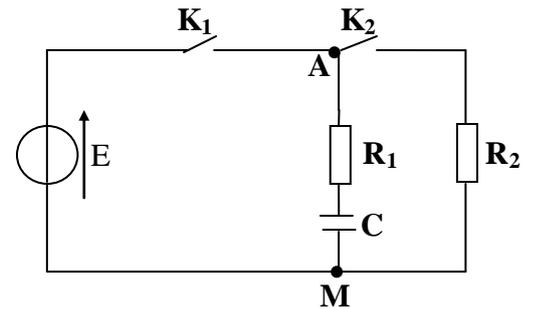
### Exercice n° 1 (6,5 pts) :

On considère le circuit schématisé ci-contre formé par :

- Un générateur idéal de tension de f.e.m  $E$
- Deux interrupteurs.
- Deux résistances  $R_1 = 1\text{K}\Omega$  et  $R_2$  inconnue.
- Un condensateur déchargé de capacité  $C$ .

#### ➤ Expérience n°1 :

- 1) Reproduire le schéma de circuit et représenter les connexions qui permettent de visualiser Simultanément la tension aux bornes de condensateur sur la voie  $y_1$  et la tension  $U_{AM}$  sur la voie  $y_2$  d'un oscilloscope.
- 2)  **$K_2$  ouvert .**  
A  $t = 0$  on ferme  $K_1$ 
  - a- Préciser le phénomène qui se produit au niveau de condensateur .
  - b- Etablir l'équation différentielle vérifiée par  $u_c$ , tension aux bornes de condensateur.
  - c- Vérifier que ;  
$$U_c(t) = A(1 - e^{-t/\tau_1})$$
est une solution de l'équation différentielle précédente et préciser les expressions de  $A$  et  $\tau_1$ .
- 3) Sur l'écran de l'oscilloscope on observe les courbes suivantes.
  - a- Attribuer à chaque voie la courbe qui lui correspond.
  - b- Déterminer la valeur de  $E$  et la constante de temps  $\tau_1$ .
  - c- Calculer la valeur de la capacité  $C$  de condensateur.
  - d- Exprimer en fonction de  $\tau_1$  la date  $\theta$  au bout de laquelle la charge  $q$  de condensateur atteint la moitié de sa valeur maximale .



➤ **Expérience n° 2 :**

A une nouvelle date t prise comme origine des temps , on ouvre K<sub>1</sub> et on ferme K<sub>2</sub> .

- 1) Quel est le phénomène étudié ?  
 a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par i(t).  
 préciser l'expression de la constante de temps  $\tau_2$  de circuit.

b- Sachant que  $U_c(t) = E \cdot e^{-t/\tau_2}$  ,  
 en déduire l'expression de  $U_{R2}(t)$   
 en fonction de  $R_1, R_2, E, \tau_2$  , et t.

- 2) La courbe suivante représente l'évolution de la tension  $U_{AM}$  au cours de cette expérience .

a- En exploitant la courbe montrer que :

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1}{2}$$

- b- Calculer la valeur de  $R_2$ . Calculer  $\tau_2$   
 c- Exprimer et calculer la durée  $\theta'$  au bout de laquelle le condensateur sera complètement déchargé  
 à 1% près



**Exercice n° 2 (4,5 pts) :**

Le circuit électrique ci-contre comporte :

- Une pile de force électromotrice  $E = 4 \text{ V}$  et de résistance  $r$ .
- Un conducteur ohmique de résistance  $R_0 = 40 \Omega$  .
- Un condensateur initialement déchargé de capacité  $C$  .
- Un interrupteur  $K$  .

- 1) La pile peut être représentée par un générateur idéal de f.e.m  $E$  en série avec un résistor de résistance  $r$ .  
 Représenter le circuit équivalent à celui de la figure-1.

- 2) Etablir que l'équation différentielle en  $q(t)$  s'écrit :

$$(R_0 + r)C \left( \frac{dq(t)}{dt} \right) + q(t) = C \cdot E .$$

- 3) Cette équation différentielle admet une solution de la forme :  $q(t) = A \cdot (1 - \exp(-t/\tau))$ . Exprimer  $A$  et  $\tau$ .

- a- Etablir l'expression de la tension  $U_{AB}$  en fonction de temps .  
 b- Etablir l'expression de la tension  $U_{R0}$  en fonction de temps .

- 4) A l'aide d'un logiciel, on obtient la courbe de document-1

- a- Déterminer  
 ➤ la valeur de la capacité  $C$ .  
 ➤ la valeur de l'intensité maximale  $I_0$  du courant .  
 ➤ Déterminer la valeur de la constante de temps  $\tau$ .  
 b- Calculer la valeur de la résistance totale  $R$  du circuit.  
 c- En déduire la valeur de  $r$ .

- 5) Représenter la courbe d'évolution de la tension  $U_{AB}$  en fonction du temps .

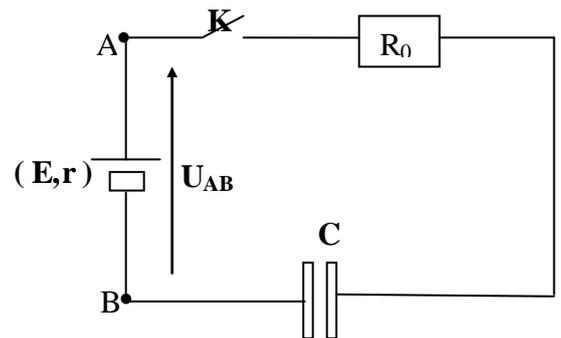
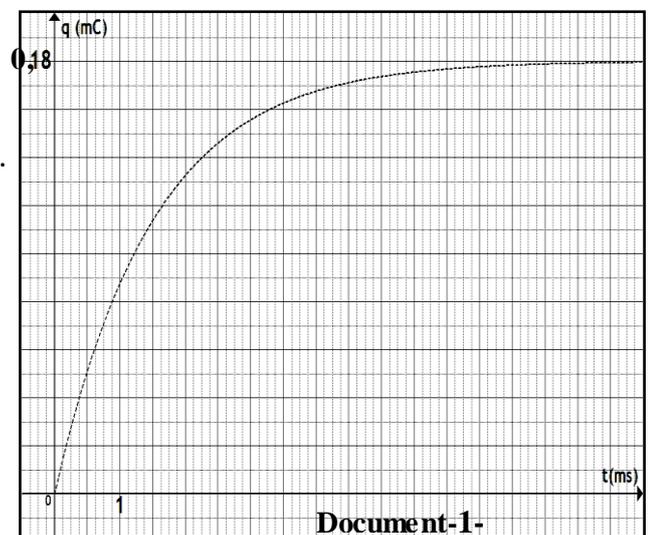


Figure - 1-



Document-1-