

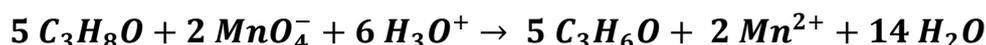
LYCEE SECONDAIRE CITE ROMMANIA	DEVOIR DE CONTRÔLE N° 1		SCIENCES PHYSIQUES
<i>Dr. Amine Touati</i>	Date : 07-11-2023	Durée : 2H	BAC SC ₁

- Numérotter les questions.
- On donnera l'expression littérale avant de passer à l'application numérique.
- Seulement l'usage de la calculatrice scientifique est autorisé.

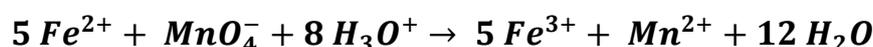
CHIMIE : (9 POINTS)

Exercice n° 1 : (6 points)

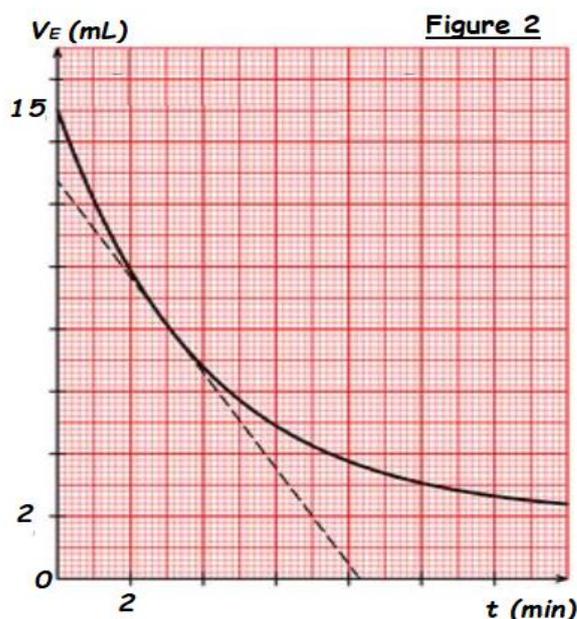
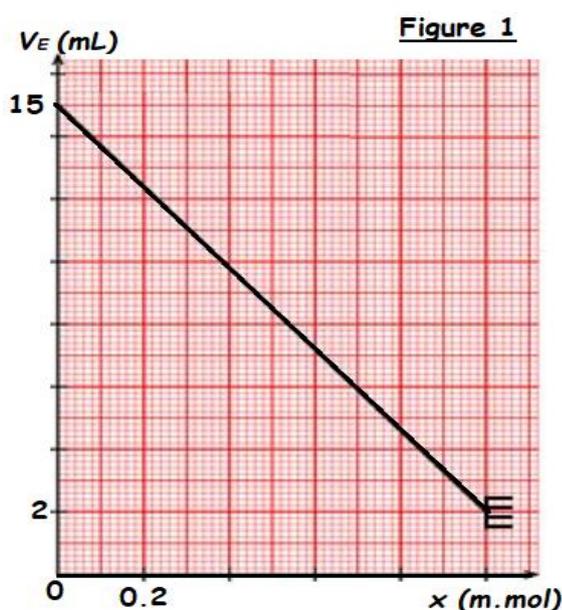
L'oxydation ménagée du propan-2-ol (C_3H_8O) par une solution aqueuse de permanganate de potassium ($2K^+ + MnO_4^-$) de couleur **violet**, en milieu acide est **lente et totale** d'équation :



Dans un bécher, on mélange à l'instant $t=0$ et à une température $\theta=25^\circ C$, un volume $V_1 = 25mL$ d'une solution (S_1) de C_3H_8O avec un volume $V_2 = 75mL$ d'une solution aqueuse (S_2) de permanganate de potassium de concentration C_2 et un **excès** d'une solution aqueuse d'acide sulfurique dont on négligera le volume. Une méthode expérimentale consiste à doser la quantité de MnO_4^- restante dans des prélèvements identiques de volume $V_0 = 5mL$ par une solution de **sulfate de fer II** de concentration C_0 à des intervalles de temps réguliers, selon la réaction :



A chaque fois on note le volume d'équivalence V_E de la solution de Fe^{2+} nécessaire pour obtenir l'équivalence, Ceci a permis de tracer les figures 1 et 2 ci-dessous :



- 1- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique relatif à la réaction étudiée. On note n_{01} le nombre de mole initiale de C_3H_8O et n_{02} celui de MnO_4^- . (NB : eau en excès)
- 2-
 - a- Comment doit-on opérer avant chaque dosage ? A quel moment repère-t-on le point d'équivalence ?
 - b- Trouver l'expression de $n(MnO_4^-)_p$, dans un prélèvement, en fonction de C_0 et V_E .
 - c- Trouver l'équation de la droite de la figure 1.
- 3-

a- Montrer qu'à chaque instant :

$$V_E = \frac{C_2 V_2}{4 C_0} - \frac{1}{2 C_0} x$$

b- Déduire les valeurs de C_0 et C_2 .

4-

a- Définir la vitesse volumique instantanée.

b- Montrer que cette vitesse peut s'écrire sous la forme :

$$v_v(t) = -20 C_0 \frac{d}{dt} V_E$$

c- Calculer sa valeur à la date $t = 3 \text{ min}$.

d- A quelle date la vitesse volumique est maximale. Justifier votre réponse.

5-

a- Montrer qu'à l'instant de demi-réaction $t_{1/2}$ on a :

$$V_E(t_{1/2}) = \frac{V_E(t=0) + V_E(t_f)}{2}$$

b- En déduire la valeur de $t_{1/2}$.

Exercice n° 2 : (3 points)

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction de décomposition de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 . Cette réaction **totale** est symbolisée par l'équation :

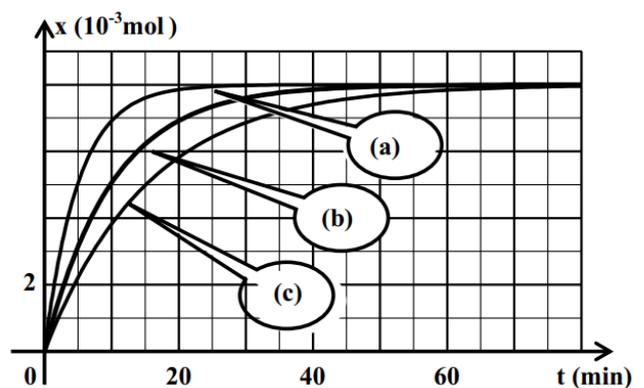


Pour étudier l'influence de quelques facteurs cinétiques sur cette réaction on réalise les mélanges suivants :

Mélange	Solution H_2O_2		Volume d'eau ajouté (ml)	Volume de Fe^{3+} (ml)	Température ($^\circ\text{C}$)
	C_0 (mol.l^{-1})	V_0 (ml)			
M_1	C_0	40	10	0	20
M_2	C_0	40	0	2	60
M_3	C_0	40	10	2	60

Pour suivre l'évolution de cette réaction au cours du temps, on dose à différents instants le H_2O_2 restant par une solution de permanganate de potassium. Les résultats expérimentaux obtenus pour les trois mélanges ont permis de tracer les courbes qui représentent l'évolution au cours du temps de l'avancement x de la réaction.

- 1- Associer, en justifiant, chaque courbe au mélange réactionnel correspondant.
- 2- Déterminer C_0 .
- 3- Préciser le rôle des ions Fe^{3+} . Quel est sa nature.
- 4- Expliquer microscopiquement l'action de la température sur la vitesse de la réaction.



PHYSIQUE : (11 POINTS)

Exercice n° 1 : (5 points)

On dispose de trois dipôles D_1 , D_2 et D_3 qui peuvent être soit un conducteur ohmique de résistance R , ou bien une bobine d'inductance L et de résistance interne r ou un condensateur de capacité C . Les résistances vérifient la relation : $R + r = 120 \Omega$. Dans le but d'identifier D_1 , D_2 et D_3 et déterminer les valeurs de leurs grandeurs caractéristiques, on réalise les trois expériences suivantes :

Expérience n°1 : On réalise le circuit électrique représenté sur la figure 1, où on a utilisé un générateur de tension idéal délivrant une f.é.m constante $E = 12V$ et trois lampes identiques L_j ($j = 1, 2, 3$). L'évolution de l'éclat de chaque lampe L_j au cours de temps lorsqu'on ferme l'interrupteur est illustré sur la figure 2.

- a- Identifier chaque dipôle. Justifier la réponse.
- b- Si on ouvre l'interrupteur K décrire ce qu'on observe au niveau de chaque lampe.

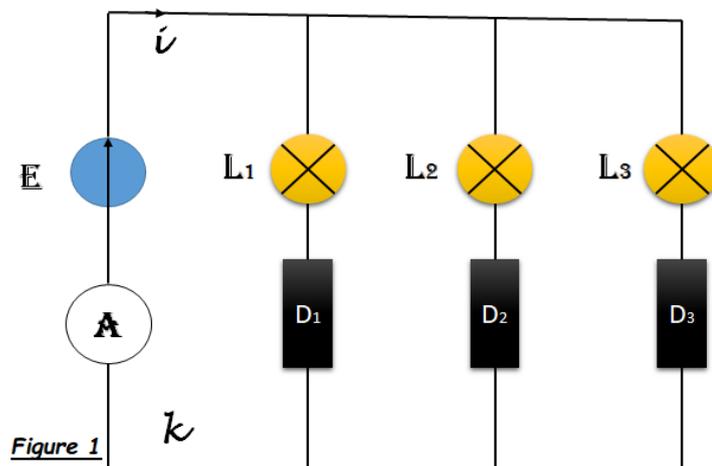


Figure 1

- 1- Sachant qu'en régime permanent la tension aux bornes de la lampe L_1 est $10V$ et celle de la lampe L_3 est de $6V$, et que le rapport des intensités de courant qui traversent L_3 et L_1 est : $\frac{I_3}{I_1} = 0.6$, déterminer R et r .

Expérience n°2 : On remplace maintenant le générateur de tension par un autre générateur de courant idéal d'intensité $I_0 = 0.1A$.

- 2-
 - a- Décrire qui se produit au niveau des lampes L_j .
 - i- Lorsqu'on ferme l'interrupteur K .
 - ii- Lorsqu'on ouvre l'interrupteur K .
 - b- Après $10s$ la tension de condensateur atteint $100V$, déterminer la capacité C de condensateur.

Expérience n°3 : On remplace maintenant le générateur de courant par un autre générateur de basses fréquences GBF délivrant une tension triangulaire, figure 3 de la page annexe à rendre. La bobine est associée maintenant en série avec un conducteur ohmique de résistance $R' = 10 k\Omega$

- 3- On bascule le commutateur en position (1) puis on **éloigne** le pôle **Sud** de l'aimant droit de la face **C** de la bobine. On observe une déviation de l'aiguille du microampèremètre.
 - a- Expliquer l'origine de cette observation. De quel phénomène s'agit-il ?
 - b- Enoncer la loi de Lenz.
 - c- Représenter sur la figure 3 de la page annexe à rendre, le vecteur champ magnétique \vec{b} créée par la bobine ainsi que le sens de courant induit i' , préciser la nature des faces **C** et **D**.
- 4- On enlève l'aimant et on bascule le commutateur K en position (2) :

- a- En utilisant une approximation, montrer que la tension au bornes de la bobine s'écrit : $u_b = L \frac{di}{dt}$
- b- En déduire que $u_{AM} = - \frac{L}{R'} \frac{du_{BM}}{dt}$.

c- Sachant que sur une demi-période $u_{BM} = -2000 t + 3$ et $u_{AM} = 0.2 V$, t en ms et u en V, déterminer L.

Exercice n° 2 : (6 points)

On réalise l'expérience de circuit électrique schématisé sur la figure 4 ci-contre, constitué par :

- Un générateur de tension idéal de fem E .
- Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 .
- Un condensateur de capacité $C = 150\mu F$, initialement déchargé.
- Un interrupteur K.

A la date $t=0$, on ferme l'interrupteur K et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire on visualise la tension aux bornes de condensateur : u_C et celle de l'association de dipôle ohmique R_1 avec le condensateur : u_{RC} , ce que permet d'obtenir les courbes représentées sur la figure 5 de la page annexe.

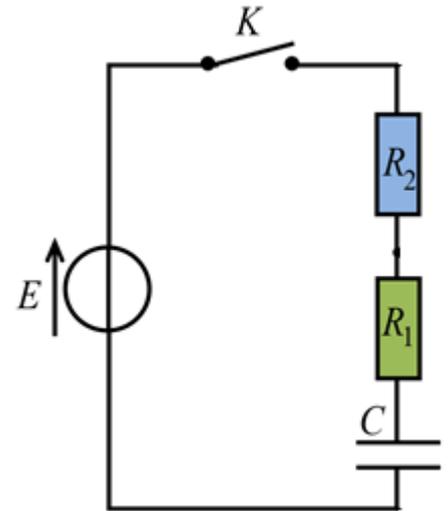


Figure 4

1-

- a. Reproduire le circuit de la figure 4 et faire les connexions nécessaires afin de visualiser la tension u_C sur la voie X, et la tension u_{RC} sur la voie Y.
- b. à l'aide du bouton **MATH** de l'oscilloscope, expliquer comment faut-il opérer afin de visualiser la tension u_{R1} aux bornes du dipôle R_1 .

2-

- a. Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la tension du condensateur $u_C(t)$ est :

$$\frac{d}{dt}u_C(t) + \frac{1}{\tau}u_C(t) = \frac{E}{\tau}$$

Où τ est la constante de temps du dipôle (R_1R_2C) dont on exprimera en fonction de R_1 , R_2 et C .

- b. La solution de cette équation différentielle s'écrit : $u_C(t) = B - A.e^{-\beta t}$ Déterminer les expressions de A, B et β .
- c. Montrer que l'expression de la tension $u_{RC}(t)$ est donnée par l'expression :

$$u_{RC}(t) = E \left(1 - \frac{R_2}{R_1 + R_2} e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

3- En exploitant la courbe de la figure 5, de la page annexe :

- a. Identifier, en justifiant, les courbes (Γ_1) et (Γ_2).
- b. déterminer la valeur de E , τ et $U_{RC}(0)$.
- c. En déduire les valeurs de R_1 et R_2 .

4-

- a. Montrer que lorsque la tension $u_C = u_{R1}$, l'énergie électrostatique E_C emmagasinée dans le condensateur s'écrit sous la forme :

$$E_C = 18C \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2.$$

- b. Calculer sa valeur.

FEUILLE ANNEXE A RENDRE

Nom et Prénom :

Exercice 1 physique

Evolution de l'éclat

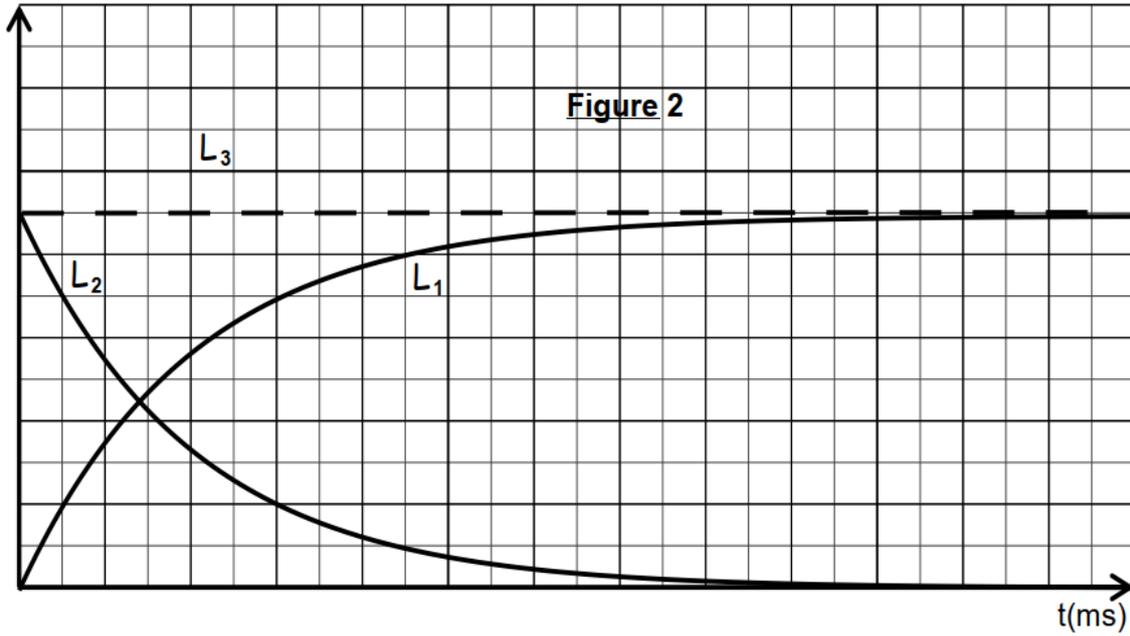


Figure 2

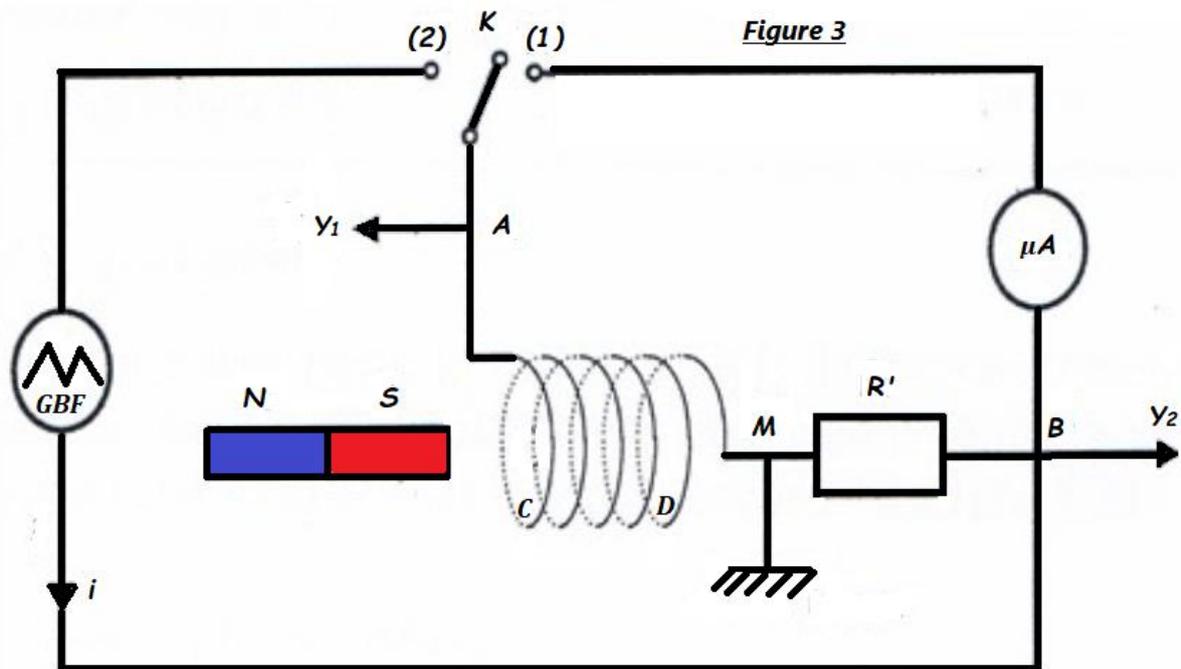


Figure 3

Exercice 2 physique

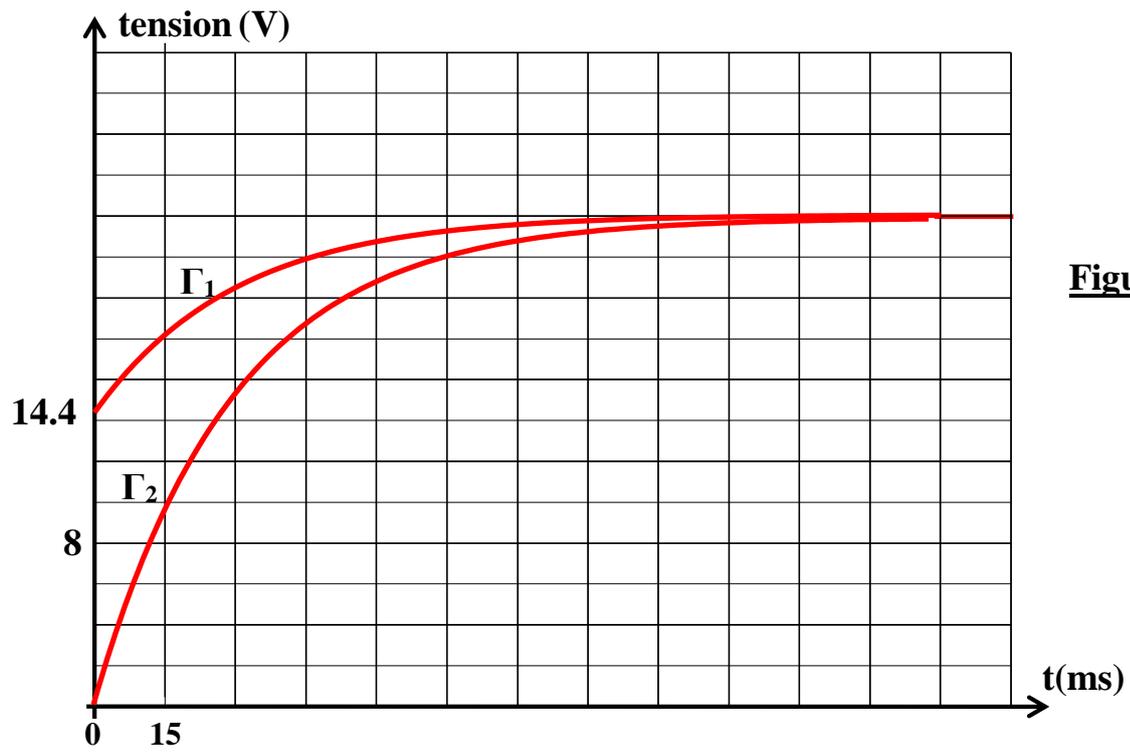


Figure 5