

Le sujet comporte 5 pages ,la page N° 5 est à completer et rendre avec la copie

### CHIMIE (09 pts):

#### Exercice N°01 :

La réaction entre l'eau oxygénée et les ions iodures en milieu acide est totale et lente dont l'équation s'écrit :  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- + 2\text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow 4\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$

Trois expériences sont réalisées suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau ci- dessous :

Expériences	A	B	C
Température (°C)	25	25	40
$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{initial}}$ (mol.L <sup>-1</sup> )	0,2	0,2	0,2
$[\text{I}^-]_{\text{initial}}$ (mol.L <sup>-1</sup> )	0,2	0,1	0,2
$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{initial}}$ (mol.L <sup>-1</sup> )	1	1	1

A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation de  $[\text{I}_2]$  en fonction du temps, au cours de chacune des 3 expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la figure 1

1) - Préciser les couples redox mis en jeu dans cette réaction

2) - Dire, en le justifiant si  $\text{H}_3\text{O}^+$  joue le rôle d'un catalyseur ou d'un réactif

3)- Attribuer, avec justification, chacune des courbes 1 ;2et 3 à l'expérience correspondante.

4) - On considère l'expérience correspondante à la courbe1.

a- A quel instant la vitesse de la réaction est maximale ?

b- Exploiter cette courbe pour expliquer qualitativement (sans calcul) l'évolution de la vitesse de cette réaction au cours du temps ?

c) Donner une interprétation.

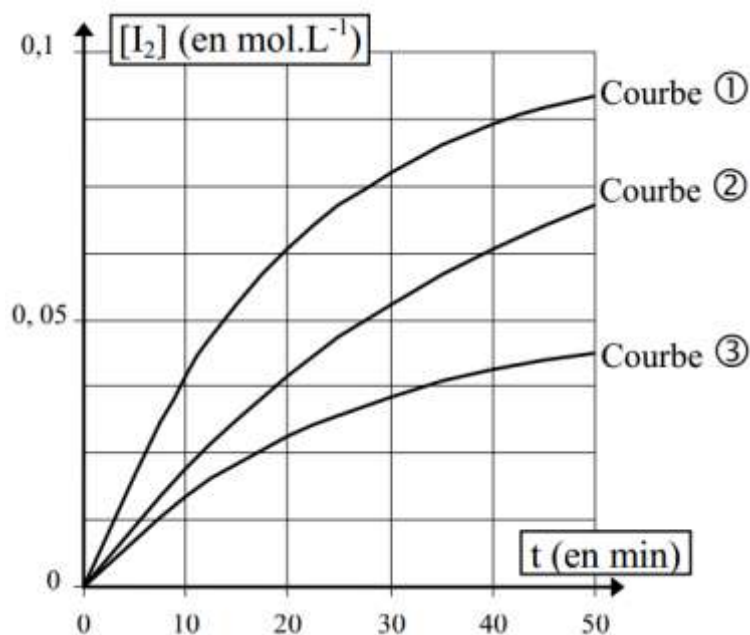
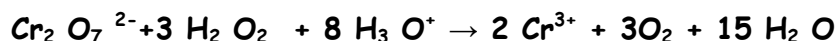


figure 1

### Exercice N°02 :

Dans un excès d'acide, on mélange un volume  $V_1 = 50$  mL d'une solution aqueuse d'eau oxygénée  $H_2O_2$  de concentration  $C_1$  avec un volume  $V_2 = 50$  mL d'une solution aqueuse d'ions bichromate  $Cr_2 O_7^{2-}$  de concentration  $C_2$ . Avec le temps, un dégagement gazeux prend naissance et le système est le siège d'une réaction chimique totale d'équation:



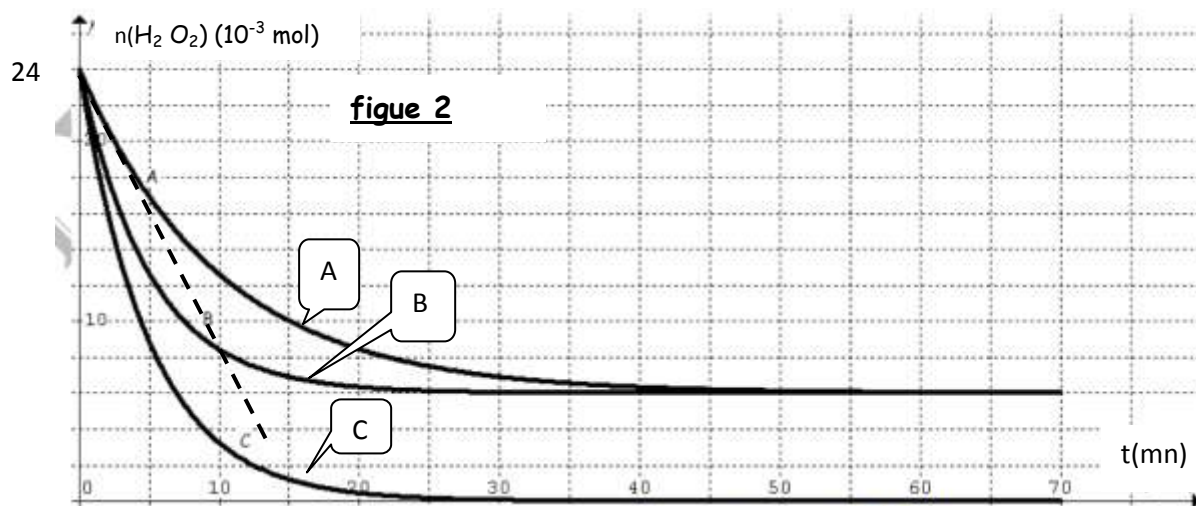
La courbe A de la figure 2 représente l'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée  $H_2O_2$  au cours du temps.

- 1)- Dresser un tableau descriptif d'évolution du système.
- 2)- En exploitant la courbe A :
  - a- Calculer  $C_1$ .
  - b- Justifier que l'ion bichromate  $Cr_2 O_7^{2-}$  est le réactif limitant.
  - c- Déterminer l'avancement final de cette réaction.
  - d- Déduire la valeur de  $C_2$ .
- 3)- Calculer la vitesse de la réaction à l'instant  $t=0$ .
- 4)- Les courbes B et C de la figure 2 représentent l'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée  $H_2 O_2$  au cours du temps pour deux expériences.

Expérience 1 : On ajoute un catalyseur au mélange de la courbe A.

Expérience 2 : On ajoute une quantité de  $Cr_2 O_7^{2-}$  au mélange de la courbe A.

- a- Définir un catalyseur.
- b- Identifier en le justifiant la courbe correspondante à l'expérience 1.
- c- Calculer la quantité de matière minimale de  $Cr_2 O_7^{2-}$  ajouté.



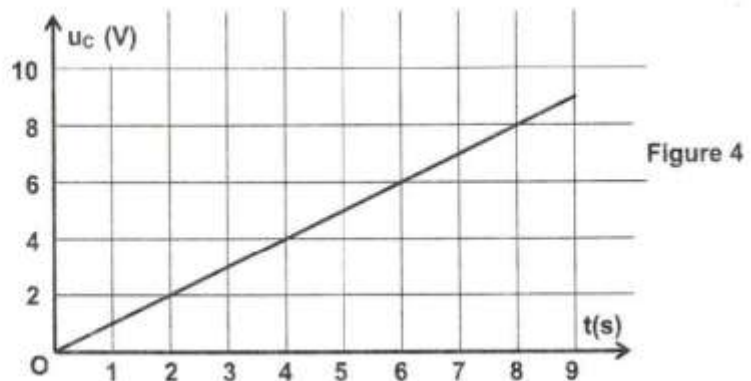
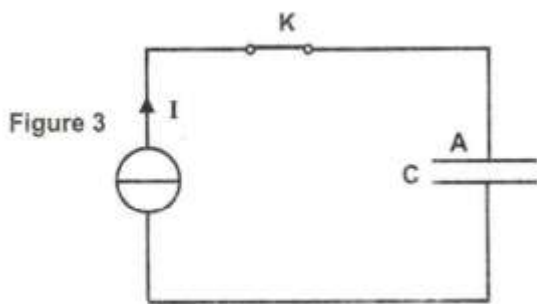
# PHYSIQUE (11pts):

## Exercice N°01:

On se propose de déterminer la capacité  $C$  inconnue d'un condensateur par deux différentes expériences.

### A-Expérience 1: charge de condensateur à l'aide d'un générateur du courant

Le montage réalisé est donné par la figure 3. Le condensateur est initialement déchargé. A un instant de date  $t=0$ , on ferme l'interrupteur  $K$ . L'évolution au cours du temps de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur est donné par la courbe de la figure 4. Le générateur de courant délivre un courant constant d'intensité  $I = 20 \mu A$ .



1)- Donner à un instant  $t$ , l'expression de la tension  $u_C$  en fonction de  $C$  et la charge  $q_A$  portée par l'armature  $A$  du condensateur.

2)- Exprimer la charge  $q_A$  en fonction de  $I$  et  $t$ . En déduire que  $u_C = \frac{It}{C}$

3)- En exploitant la courbe de la figure 4, déterminer la valeur de la capacité  $C$ .

### B-Expérience 2: charge de condensateur à l'aide d'un générateur de tension constante.

Le même condensateur, initialement déchargé, est branché dans le circuit de la figure 5 (page N°5).

1) À l'aide d'un oscilloscope bi-courbe on souhaite observer sur sa voie  $Y_1$  la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur et sur sa voie  $Y_2$  la tension  $u_R(t)$  aux bornes du conducteur ohmique de résistance  $R=500\Omega$ . Ajouter sur la figure 5 le branchement de l'oscilloscope.

2) On a reproduit sur la figure 6 l'oscillogramme obtenu sur la voie  $Y_1$ .

a) Montrer qu'il s'agit d'un phénomène de charge du condensateur.

b) Établir l'équation différentielle en fonction de  $u_C$ .

c) Vérifier que  $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$  est une solution de l'équation différentielle précédente.

d) Déterminer graphiquement la valeur :

➤ de la f.é.m  $E$  du générateur idéal utilisé.

➤ de la constante du temps  $\tau$ .

e) Déduire la valeur de  $C$ .

3) a) Montrer que  $u_{BA}(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$

b) Calculer  $u_{BA}$  à la date  $t=0,01 s$

c) Tracer sur la figure 6 la courbe  $\xi_1$  qui représente la tension  $u_{BA}(t)$

4) Tracer sur la figure 6 la courbe  $\xi_2$  qui représente la tension  $u_C(t)$  dans le cas où on double la résistance R.

**Exercice N°02 :**

A- On réalise un circuit 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 7).A un instant t=0,on ferme le circuit.

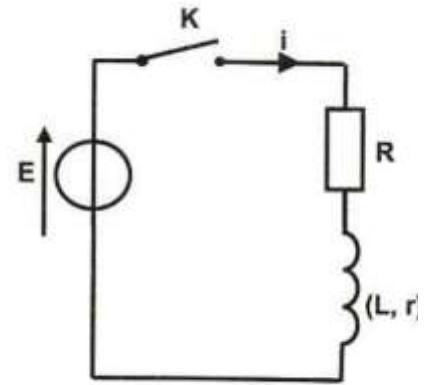


figure 7

1- Exprimer en fonction de l'intensité instantanée  $i(t)$  du courant qui circule dans le circuit, les tensions  $u_R(t)$  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 :

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

3- Vérifié 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  $U_{B0}$  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 8.

1- Montrer que la courbe (b) correspond à  $u_B(t)$ .

2- Par exploitation des courbes (a) et (b) de la figure 8, déterminer :

a- La valeur de l'intensité  $I_0$  sachant que  $R = 20\Omega$ .

b- La valeur de la tension  $U_{B0}$  et déduire celle de la résistance r.

c- La constante de temps  $\tau$  et déduire la valeur de l'inductance L.

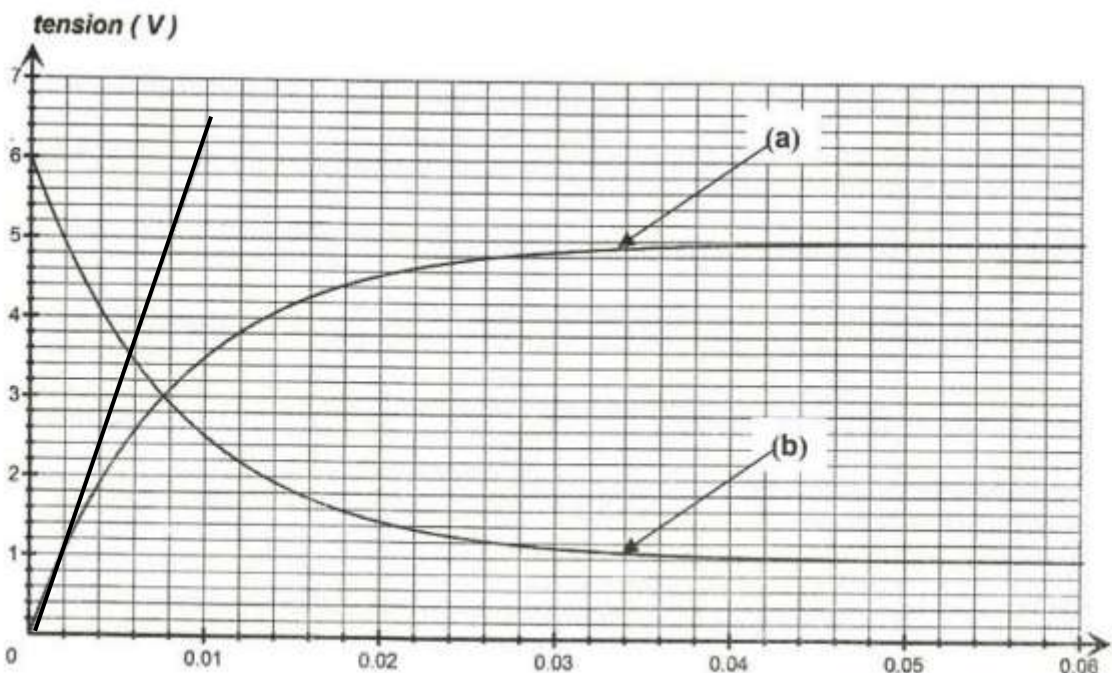


figure 8

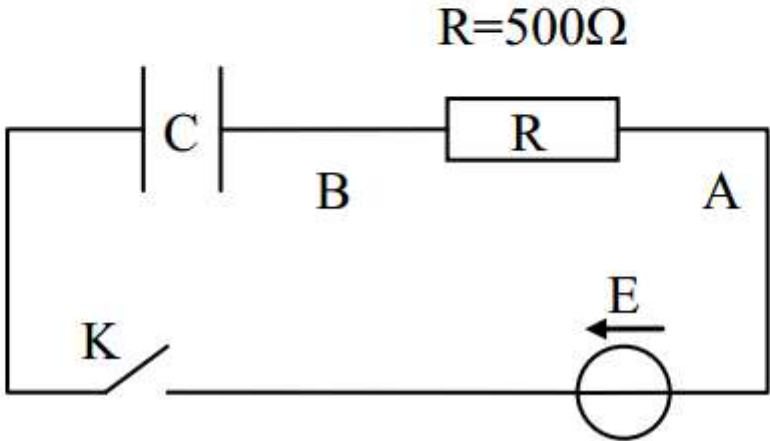
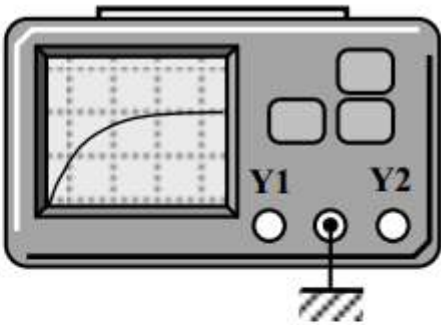


figure 5

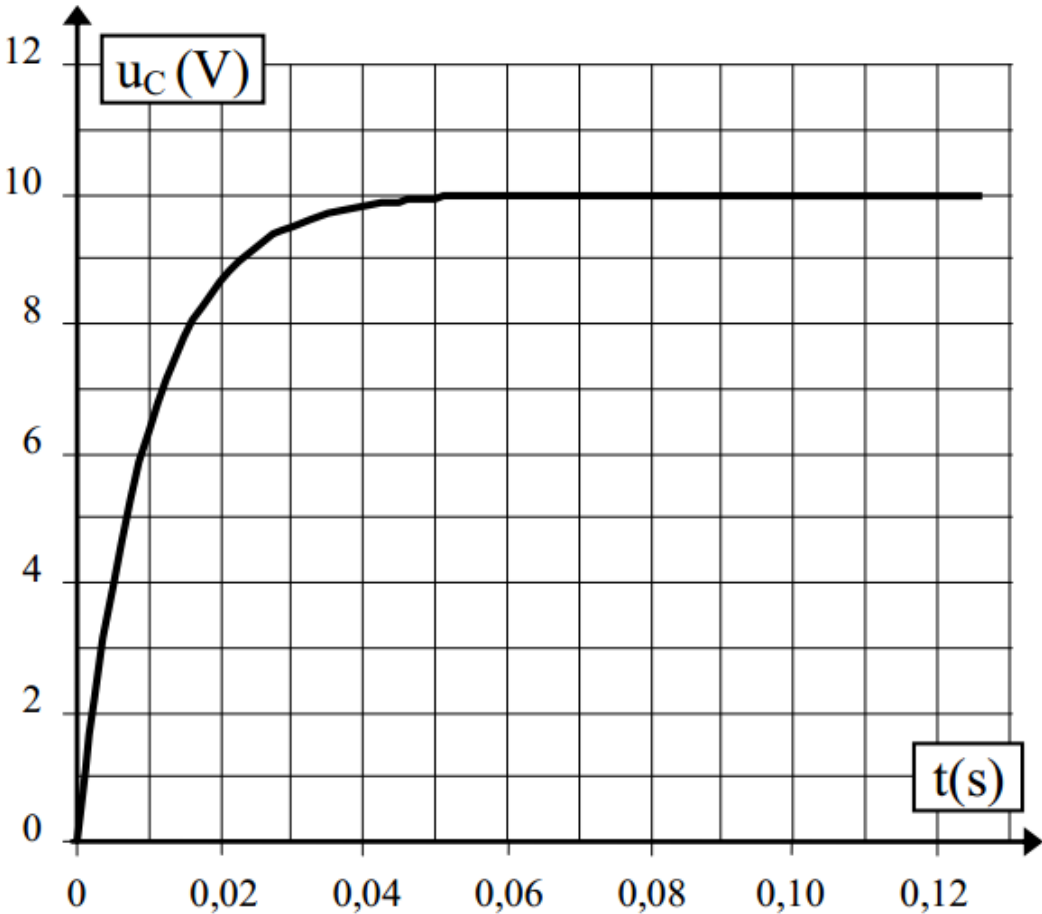


figure 6