

| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION ★★★ DEVOIR DE CONTROLE N°1 | Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES | |
| | Durée : 2H | LYCEE IBN KHALDOUN OUSSELTIA |
| | Coefficient : 4 | |
| Section : Sciences expérimentales | Prof: Mr ABDAOUI HAMMADI | |

CHIMIE (9 points)

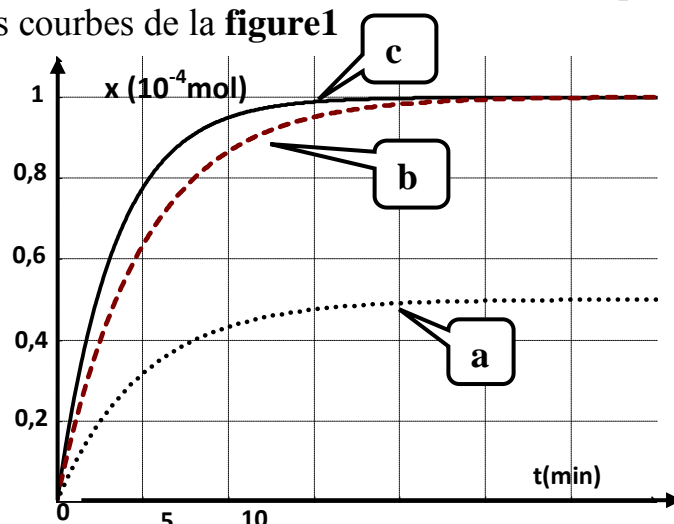
Exercice n°1 (5,5points)

Au cours d'un devoir de T.P. de cinétique chimique, il est demandé à quatre candidats E_1 , E_2 , E_3 et E_4 de réaliser séparément des expériences. Pour cela, chaque élève, mélange au même instant, pris comme origine du temps un volume V_1 d'une solution (S_1) d'iodure de potassium **KI** de concentration $C_1=0,1\text{mol.L}^{-1}$ avec un volume V_2 d'une solution (S_2) de peroxydisulfate de potassium $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ de concentration $C_2=5.10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$ et complète par de l'eau distillée pour obtenir un volume final $V=100\text{mL}$.

La réaction produite dans le mélange est: $2\text{I}^- + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{SO}_4^{2-}$

Le tableau suivant récapitule les conditions dans lesquelles sont réalisées les quatre expériences. Le suivi de l'évolution de l'avancement x de cette réaction au cours du temps, a permis aux candidats E_1 , E_2 et E_3 d'obtenir les courbes de la **figure1**

| Candidat | E_1 | E_2 | E_3 | E_4 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Volume de (S_1) en mL | 20 | 10 | 20 | 20 |
| Volume de (S_2) en mL | 20 | 10 | 20 | 20 |
| Volume d'eau ajouté en mL | 60 | 80 | 60 | 60 |
| Présence des ions Fe^{2+} | non | non | non | oui |
| Température en °C | 20 | 20 | 60 | 20 |



- On s'intéresse à l'expérience réalisée par le candidat E_1
 - Déterminer, à l'instant $t=0$, les nombres de moles $n_0(\text{I}^-)$ et $n_0(\text{S}_2\text{O}_8^{2-})$
 - Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique et déterminer le réactif limitant.
 - Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{max} de la réaction.
 - Montrer que la réaction étudiée est pratiquement totale.
- Déterminer, à partir du graphe, la vitesse moyenne de la réaction entre les instants $t_1=0\text{min}$ et $t_2=5\text{min}$ à partir de chacune des trois courbes (a), (b) et (c)
 - Attribuer, en le justifiant, à chaque candidat la courbe correspondant à son expérience.
- L'une des réactions réalisées par l'un des candidats E_1 ou E_4 , atteint l'état d'équilibre plus rapidement que l'autre.
 - Donner le rôle joué par les ions Fe^{2+} au niveau de la cinétique de la réaction
 - En justifiant la réponse, préciser parmi E_1 ou E_4 , le candidat dont la réaction atteint son état final plus rapidement



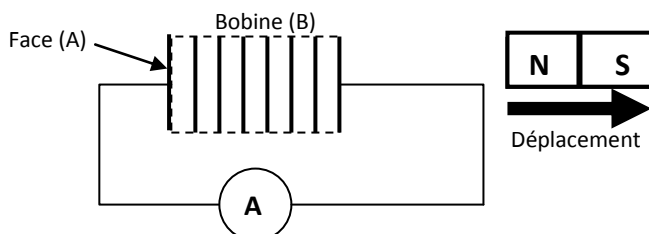
Exercice n°2 (3,5points)

- 1) On considère la réaction du dioxygène (O_2) sur le monoxyde d'azote (NO) pour donner du dioxyde d'azote NO_2 . Dresser le tableau d'avancement du système.
- 2) Au bout d'un certain temps, la variation de la quantité de matière de dioxygène est $\Delta n = -3,5 \text{ mol}$. Calculer les variations des quantités de matière respectives du monoxyde d'azote et du dioxyde d'azote
- 3) 50s ont été nécessaires pour observer cette variation. Calculer la vitesse moyenne de la réaction pendant cette durée
- 4) On étudie la réaction précédente dans les conditions expérimentales telles qu'elle peut être considérée comme totale et le mélange initial contient un même nombre de moles n_0 de NO et O_2
 - a- Soit t_1 la date à laquelle la quantité dz dioxygène est égale à $\frac{3}{4} n_0$. Déterminer à cet instant les quantités respectives de NO et NO_2
 - b- Tracer sur, un même graphe, l'allure des courbes donnant les quantités de matière de NO , NO_2 et O_2 en fonction du temps.

PHYSIQUE (11 points)

Exercice n°1 (4,5points)

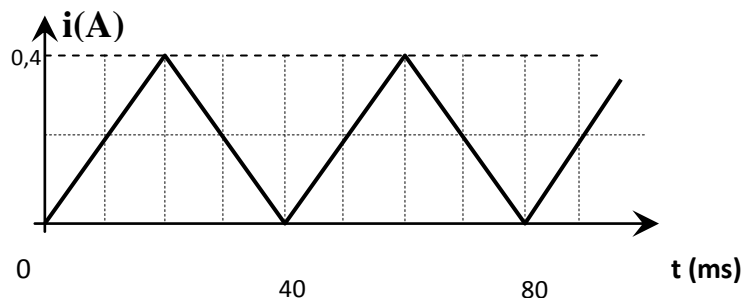
- 1) On éloigne le pôle nord d'un aimant de la face d'une bobine (B) fermée sur un milliampèremètre, on constate que ce dernier indique un courant non nul au cours du déplacement de l'aimant: (**Figure-1-**)



- a- Préciser l'inducteur et l'induit .
- b- Qu'appelle-t-on le courant détecté par le milliampèremètre?
Quelle est la loi qui prévoit le sens de ce courant? Énoncer cette loi.

- c- En appliquant cette loi, indiquer sur la **figure 1** le sens de ce courant? Justifier
- d- Au cours du déplacement de l'aimant, la face (A) de la bobine constitue-t- elle une face sud ou une face nord?

- 2) La bobine (B), est maintenant insérée dans un circuit électrique comportant un interrupteur et un générateur de courant variable dont les variations sont données par la **figure 2** suivante:



- a- Qu'appelle-t-on le phénomène dont la bobine est le siège?
- b- Sachant que cette bobine possède une résistance supposée nulle et une d'inductance $L=0,2 \text{ H}$.

- Donner l'expression de l'intensité de courant $i(t)$ au cours des deux phases.



- ☒ Rappeler l'expression de la f.e.m d'auto-induction e créée par la bobine.
- ☒ Donner alors la valeur de e dans chacun des intervalles cités.
- ☒ Représenter graphiquement e en fonction du temps.

Exercice n°2 (6,5points)

Au laboratoire du lycée, on du matériel suivant :

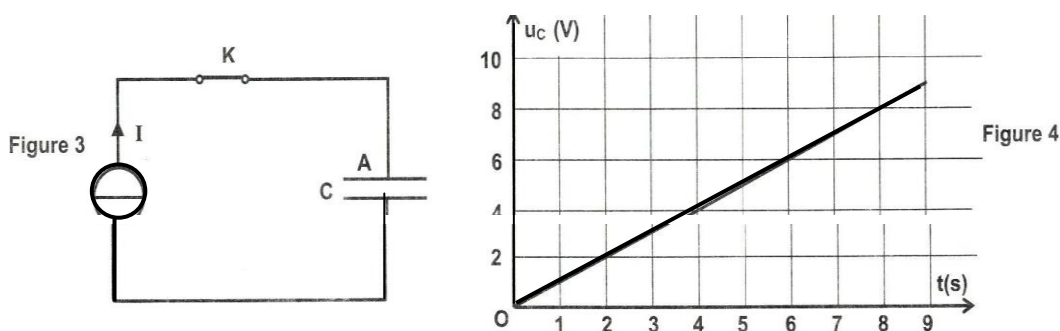
- Un générateur de courant délivrant un courant constant d'intensité $I = 100\mu A$.
- Un générateur de tension constante $E = 10V$
- Un conducteur ohmique, de résistance R réglable et un condensateur de capacité C inconnue
- Un oscilloscope bi courbe
- Un interrupteur K et des fils de connexion.

Au cours d'une séance de T.P., les élèves se proposent de déterminer la valeur de la capacité C du condensateur par différentes méthodes. Pour ce faire, ils réalisent les deux expériences suivantes :

Expérience-1 : Charge du condensateur à l'aide d'un générateur de 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 donnée par la **figure 4**.



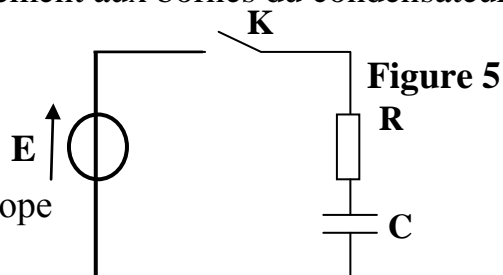
- 1) Exprimer la charge q_A en fonction de I et t .
- 2) Donner, à un instant de date t , l'expression de la tension u_c en fonction de C et de la charge q_A portée par l'armature A du condensateur.
En déduire une relation entre u_c , I , C et t
- 3) En exploitant la courbe de la **figure 4**, déterminer la valeur de la capacité C .
- 4) Calculer l'énergie électrique maximale emmagasinée par le condensateur.

Expérience-2 : Charge du condensateur à l'aide d'un générateur de tension constante.

Le circuit réalisé est représenté par la **figure 5**. Le condensateur étant déchargé, à un instant de date $t=0$, on ferme l'interrupteur K . L'oscilloscope permet de visualiser au cours du temps, l'évolution de la tension u_c et u_G respectivement aux bornes du condensateur et aux bornes du générateur.

Pour $R=R_1=120\Omega$, on obtient les courbes représentées par la **figure 6**

- 1) Reproduire le schéma de la **figure 5** et indiquer les connexions à réaliser avec l'oscilloscope à fin de visualiser, sur la **voie A**, la tension E et, sur la **voie B** la tension u_c



- 2) a- Etablir l'équation différentielle en fonction de u_c
 b- Vérifier que $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle, où τ est la constante de temps qu'on exprime en fonction de R et C
 c- Déterminer graphiquement la valeur de τ .
 d- En déduire :
 - La valeur de la capacité C du condensateur.
 - A 1% près, la valeur de la durée θ au bout de laquelle le condensateur devient complètement chargé
- 3) a- - Etablir l'expression de u_R en fonction de t, τ et E
 - En déduire l'expression de $i(t)$ du courant de charge
 b- Tracer l'allure du chronogramme de $i(t)$ tout en y précisant les valeurs que prend l'intensité i respectivement à la fermeture de l'interrupteur K et lorsque devient complètement chargé

