

2



**Ministère de  
L'Éducation nationale  
INSPECTION D'ACADEMIE DE KAOLACK**



**RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL**  
Un Peuple – Un But – Une Foi



## COMPOSITION DU DEUXIEME SEMESTRE 2023/2024

DISCIPLINE : SCIENCES PHYSIQUES

NIVEAU : PREMIERE S1

DUREE : 4 HEURES

**EXERCICE 01 (03,25 pts)**

On considère un corps pur, liquide, de nature inconnue. On se propose de déterminer sa nature. Pour cela, on analyse quelques produits

- ❖ dans les hôpitaux pour soigner les blessures, On utilise ce liquide
- ❖ Ce liquide est souvent retrouvé dans certains parfums.
- ❖ L'expérience montre que l'hydratation de l'alcène conduit à ce corps

1-1- Donner la nature du corps considéré. **0,25pt**

1-2- Sachant qu'il est saturé et comporte  $n$  atomes de carbone, donner sa formule brute générale **0,25pt**

2- Le corps possède en masse **13,51%** d'hydrogène

Déterminer :

2-1- Sa formule brute **0,25pt**

2-2- Ses quatre formules semi-développées possible et les nommer. **1pt**

3- Afin d'identifier les différents isomères **A, B, C, D** du composé on réalise d'autres tests supplémentaires dont les résultats sont les suivants :

- ❖ Le carbone fonctionnel de **A** ne contient aucun atome d'hydrogène.
- ❖ Les isomères **A** et **B** dérivent d'un même alcène **E** par hydratation
- ❖ La transformation chimique de **D** par excès d'une solution de dichromate de potassium conduit à la formation d'un composé organique **F** qui n'a aucune action sur la **DNPH** et il n'est pas secondaire.

3-1- Identifier chaque isomère. **0,75 pt**

3-2- Donner les formules semi-développées des composés **E** et **F** **0,5pt**

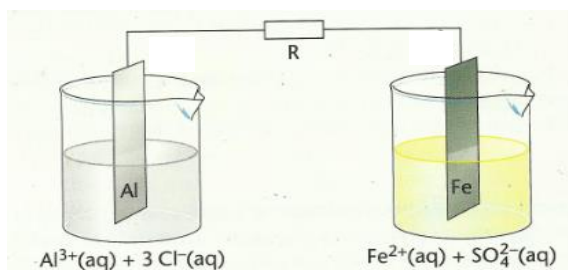
4- On introduit dans un tube **3,7 g** de l'isomère **A** et **4,4g** du composé organique **F**. Le tube est scellé et chauffé.

4-1- Ecrire l'équation bilan de la réaction du composé **F** sur l'isomère **A** **0,25pt**

4-2- Quel est le nom du produit organique **C** obtenu ? **0,25pt**

**EXERCICE 2 : (02,75 points)**

La représentation schématique de la pile aluminium - fer est donnée ci-dessous.



**1.** Il manque un élément à cette pile pour fonctionner.

**1.1.** De quel élément s'agit-il ? **(0,25 pt)**

**1.2.** Citer deux rôles joués par cet élément dans le fonctionnement de la pile. **(0,25 pt)**

2. A l'aide de l'élément manquant on ferme le circuit extérieur de la pile. On donne les potentiels standards d'oxydoréduction des couples constituant cette pile

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V} \text{ et } E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}.$$

- 2.1. Quelle électrode constitue la cathode ? l'anode ? (0,5 pt)
- 2.2. Ecrire le schéma conventionnel de cette pile. (0,25 pt)
- 2.3. Quel est le sens de circulation des électrons ? (0,25 pt)
- 2.4. Ecrire l'équation de la réaction à l'anode puis celle à la cathode. En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction de fonctionnement de cette pile. (0,5 pt)

Le volume de chacune des solutions constituant cette pile est  $V = 50 \text{ cm}^3$  et leurs concentrations initiales valent :  $[\text{Al}^{3+}] = [\text{Fe}^{2+}] = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

Après une durée  $\Delta t = 2\text{h}$  de fonctionnement, la masse de l'une des électrodes diminue de  $m = 135 \text{ mg}$ .

- 2.5. Identifier l'électrode dont la masse a diminué. (0,25 pt)
- 2.6. Quelle est la quantité de matière  $n_1$  de métal disparu sur cette électrode. En déduire la quantité de matière  $n_{e^-}$  d'électrons transférée spontanément. (0,5 pt)

Données :  $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Al}) = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 3 : (04,75 points)**

Le montage représenté ci-contre permet de charger et de décharger un condensateur dans une résistance R.

3.1 Donner le nom et la signification physique de la grandeur notée par la lettre C sur le schéma. (0,5 pt)

3.2 Le générateur de courant permet une charge, à intensité constante, d'un condensateur.

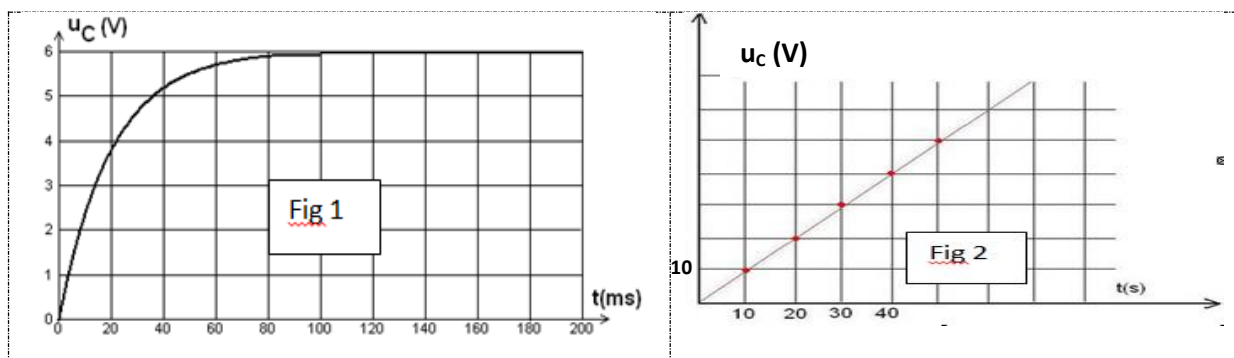
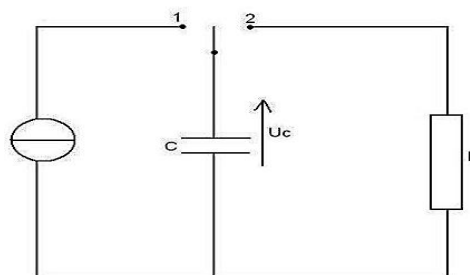
La charge dure 40 s et l'intensité du courant a pour valeur  $1 \mu\text{A}$ .

3.2.a Des deux graphes (fig 1 et fig 2) proposés ci-dessous, lequel correspond à la charge de ce condensateur ? Justifier. (0,75 pt)

3.2.b Calculer la charge du condensateur à la date 40s. (0,5 pt)

3.2.c Quelle est la valeur de l'énergie emmagasinée par le condensateur à cette date ? (0,5 pt)

3.2.e Déterminer la valeur de C. (0,5 pt)



3.3 Ce condensateur est plan. L'aire des deux surfaces communes en regard est  $s = 0,1\text{m}^2$  et l'épaisseur de l'isolant qui se trouve entre les deux plaques est  $e = 0,02\text{mm}$ .

3.3.a Déterminer la permittivité électrique absolue  $\epsilon_a$  de l'isolant de ce condensateur. (0,5 pt)

3.3.b Calculer la permittivité relative  $\epsilon_r$  de l'isolant. On donne  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ SI}$ . (0,5 pt)

3.4 Trouver la valeur  $C'$  d'un condensateur qu'il faut réunir en série avec ce condensateur pour obtenir un condensateur équivalent de valeur  $C_e = 0,10C$ . (0,5 pt)

**EXERCICE 4 : (4 points)**

Une chambre d'ionisation produit des ions  ${}^6\text{Li}^+$  et  ${}^7\text{Li}^+$  de même charge  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  et de masse respectives  $m_1$  et  $m_2$ . Ces ions pénètrent ensuite sans vitesse initiale à travers un trou  $O_1$  d'une plaque  $P_1$

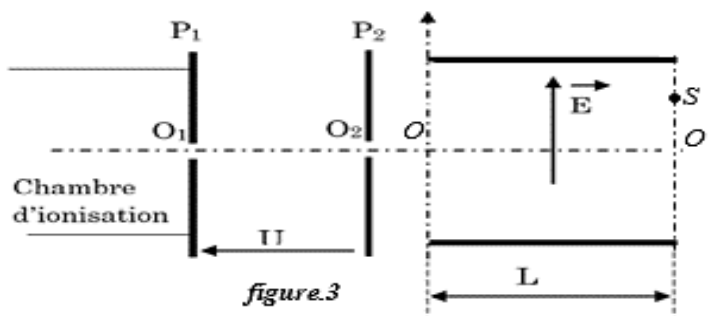
où ils sont accélérés par un champ électrique régnant entre les plaques  $P_1$  et  $P_2$  distantes de  $d = 10 \text{ cm}$ . On porte ces plaques à une tension  $U_0 = V_{P_1} - V_{P_2}$ . Les ions,  ${}^6\text{Li}^+$  et  ${}^x\text{Li}^+$  sortent en  $O_2$  avec des vitesses respectives  $v_1$  et  $v_2$ .

1. Déterminer le signe de la tension accélératrice  $U_0$ . Justifier. **(0,25 pt)**
2. Exprimer la vitesse  $v_1$  de l'ion  ${}^6\text{Li}^+$  et à la sortie de  $O_2$ , en fonction de  $U_0$ ,  $e$ ,  $u$ . Calculer  $v_1$ . **(0,5 pt)**
3. Montrer en  $O_2$  quel que soit le type d'ion on a :  $m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2$ . **(0,5 pt)**
4. Déterminer  $x$  sachant que  $\frac{v_1}{v_2} = 1,08$ . **(0,25 pt)**

**Données :**  $|U_0| = 8.10^3 \text{ V}$ ,  $m_1 = 6u$  et  $m_2 = xu$  avec  $u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$ .

5. Entre  $O_2$  et  $O$  distants de  $l = 50 \text{ cm}$ , le champ électrique est nul.
  - 5.1. En justifiant, donner la nature du mouvement des ions entre ces deux points. **(0,25 pt)**
  - 5.2. Déterminer le temps mis par un ion  ${}^6\text{Li}^+$  pour franchir le domaine  $O_2O$ . **(0,25 pt)**
6. Les ions  ${}^6\text{Li}^+$  et  ${}^x\text{Li}^+$  pénètrent par la suite par le point  $O$  dans un champ électrique  $\vec{E}$  vertical orienté vers le haut. On montre que l'équation cartésienne de la trajectoire de chaque ion dans le repère  $(Oxy)$  est une parabole qui s'écrit sous la forme :  $y = \frac{E}{4U_0} x^2$ , on donne  $E = 2.10^4 \text{ V.m}^{-1}$ . Les ions sortent du champ au point  $S$  sans heurter les plaques.

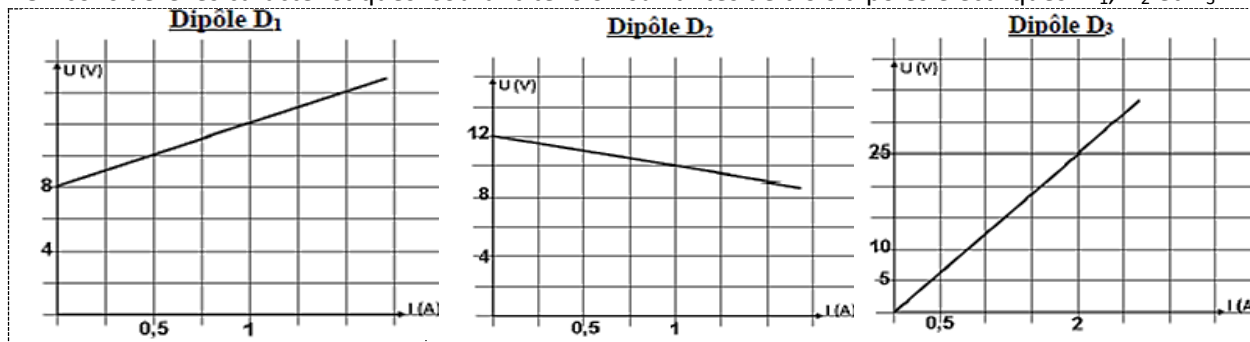
- 6.1. Déterminer les coordonnées du point de sortie  $S$  du champ électrique sachant que la longueur du champ électrique est  $L = 20 \text{ cm}$ . **(0,5 pt)**
- 6.2. Calculer la d.d.p  $U_{O'S} = V_{O'} - V_S$  et en déduire la d.d.p  $U_{OS} = V_O - V_S$  **(0,5 pt)**
- 6.3. Calculer le travail de la force électrostatique appliqué à l'ion  ${}^6\text{Li}^+$  lorsqu'il se déplace de  $O$  à  $S$ . **(0,5 pt)**
- 6.4. Calculer la vitesse  $v_S$  d'un ion  ${}^6\text{Li}^+$  au point de sortie  $S$ . **(0,5 pt)**



**EXERCICE 5 (05,25 points)**

**PARTIE 1**

On considère les caractéristiques courant-tension suivantes de trois dipôles électriques  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$ .



- 5.1 Préciser en le justifiant la nature de chaque dipôle. **(0,75 pt)**
- 5.2 Déterminer les paramètres électriques de chacun de ces trois dipôles. **(01,5 pt)**

**PARTIE 2**

On considère le circuit suivant :

- $G_1$  et  $G_2$  deux générateurs montés en série de même f.e.m  $E = 10V$  et de même résistance interne  $r = 2\Omega$  ;
- Un moteur de f.c.e.m  $E' = 15V$  et de résistance  $r' = 2\Omega$  ;
- $R_1$  et  $R_2$  deux résistors identiques de même de résistance  $R = 8\Omega$ .

**5.3** Déterminer la f.e.m  $E_e$  et la résistance interne  $r_e$  du générateur équivalent. **(0,5 pt)**

**5.4** Calculer la résistance  $R_e$  du résistor équivalent à  $R_1$  et  $R_2$ . **(0,5 pt)**

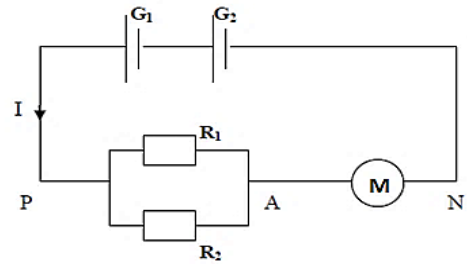
**5.5** Calculer l'intensité  $I_1$  du courant débité par le générateur équivalent lorsque le moteur est calé. **(0,5 pt)**

**5.6** Lorsque le moteur fonctionne à raison de 150 tours/min, le générateur équivalent fourni une intensité  $I_2$ .

**5.6.a** Déterminer l'énergie électrique reçue par le moteur pendant 02 heures de fonctionnement. **(0,25 pt)**

**5.6.b** Déterminer le moment du couple moteur. **(0,5 pt)**

**5.6.c** Calculer le rendement du circuit. **(0,5 pt)**



**FIN DE SUJET.**