

**CHIMIE(8points)** On donne :  $M_{\text{Na}}=23\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $M_{\text{O}}=16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $M_{\text{H}}=1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $M_{\text{N}}=14\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $M_{\text{Cl}}=35\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  et  $V_{\text{M}}=24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$

### Exercice n 1(5 points)

I. L'acidité est due à la présence d'ions hydrogène libres cédés par des acides tels que l'acétique de vinaigre, l'acide phosphorique ajouté à certaines boissons pour en rehausser le goût et l'acide carbonique des eaux gazéifiées. On pense que les papilles gustatives situées sur les cotés de la langue contiennent des protéines riches en groupe carboxylate ( $-\text{CO}_2^-$ ) qui peuvent se transformer en groupement carboxyle ( $-\text{CO}_2\text{H}$ ) en présence d'un acide, ce qui modifie la forme des protéines et envoie des impulsions au cerveau.

*D'après molécules au quotidien. P. Atkins, Inter Edition, 1989*

- Le couple  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$  est responsable des propriétés acidobacique des eaux gazéifiées, en déduire la forme de l'acide carbonique cité dans le texte.
  - Que se passe-t-il au niveau des papilles du côté de la langue lorsqu'on consomme de vinaigre.
  - Ecrire l'équation de la réaction si on note l'acide de vinaigre par AH. Préciser les couples acide/base mis en jeu.
- II. 1. On considère les entités chimiques suivantes :  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_2^-$  et  $\text{NH}_3$ .
- Ecrire les symboles des couples acide- base qu'on peut former avec ces entités.
  - Préciser les ampholytes. Justifier.
2. On mélange un volume  $V_1= 30\text{mL}$  d'une solution S1 de chlorure d'ammonium  $\text{NH}_4\text{Cl}$  de concentration  $C_1=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  avec un volume  $V_2= 50\text{mL}$  d'une solution S2 de d'hydroxyde de sodium  $\text{NaOH}$  de concentration  $C_2=0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit entre les ions ammonium  $\text{NH}_4^+$  et les ions hydroxyde  $\text{OH}^-$ .
  - La réaction est supposée totale. Déterminer le réactif limitant.
  - Calculer à la fin de la réaction la concentration molaire de la base formée et la masse du réactif en excès.

### Exercice n 2(3 points)

- La combustion complète d'un composé organique E de formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  et de masse  $m=1.85\text{g}$  a donne 2.4L d'un gaz qui trouble l'eau de chaux et 2.25g d'eau.
  - Déterminer la masse et le pourcentage massique de chaque élément constitutif du composé organique E.
  - Sachant que la masse molaire de E est  $M=74\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , déterminer x, y et z.
  - Ecrire l'équation de la réaction de combustion de E.
  - Déterminer le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion.
- Equilibrer en utilisant le nombre d'oxydation les équations suivantes :
 
$$\dots \text{Al} + \dots \text{MnO}_2 \longrightarrow \dots \text{Al}_2\text{O}_3 + \dots \text{Mn}$$

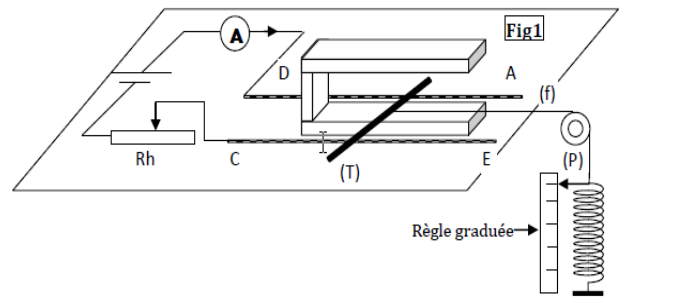
$$\dots \text{I}_2\text{O}_5 + \dots \text{CO} \longrightarrow \dots \text{I}_2 + \dots \text{CO}_2$$

Préciser le nombre d'oxydation de chaque élément chimique, l'oxydant, le réducteur, l'oxydation et la réduction, dans chaque cas.

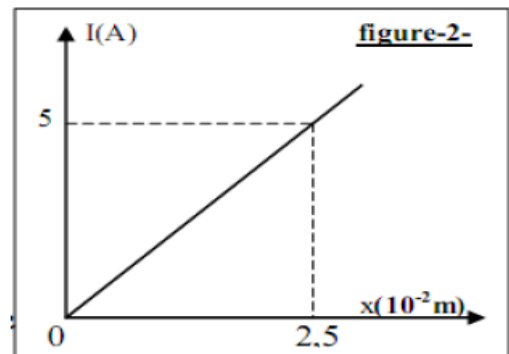
**PHYSIQUE (12points)**

**Exercice n 1(6.5points)**

On considère le dispositif de la figure-1.



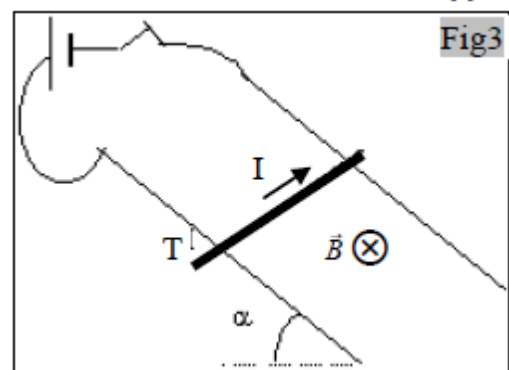
La tige T en cuivre, pouvant glisser sans frottement sur les rails. Sa partie centrale de longueur  $L=10\text{cm}$  baigne dans un champ magnétique  $B$  vertical. Le fil  $f$  inextensible, de masse négligeable, attaché par l'une de ses extrémités au milieu de la tige T et par l'autre extrémité à un ressort de masse négligeable et de raideur  $k=10\text{N.m}^{-1}$ . L'autre extrémité du ressort étant fixe.



1. Sur le document-1 de la feuille annexe.
  - a. Enumérer puis représenter les forces qui s'exercent sur la tige T lorsqu'elle est en équilibre.
  - b. Préciser le pôle sud et le pôle nord de l'aimant en U.
2. A l'aide du rhéostat Rh on fait varier l'intensité du courant dans le circuit et on note l'allongement  $x$  du ressort lorsque la tige est en équilibre. Les résultats des mesures ont permis de tracer la courbe  $I=f(x)$  de la figure-2

- a. Montrer que l'équation de la courbe est de la forme  $I=a.x$ . Calculer la valeur de  $a$ .
- b. Ecrire l'expression de  $I$  en fonction de  $k$ ,  $L$ ,  $x$  et  $IIBII$ .
- c. Déduire l'intensité  $IIBII$  du champ magnétique qui règne entre les branches de l'aimant.

3. On inverse le sens du courant dans le circuit, dont l'intensité est fixée à  $I'=1\text{A}$ . On élimine le fil  $f$  et le ressort ; Pour maintenir la tige en équilibre sur les rails, on incline le plan horizontal supportant tout le dispositif d'un angle  $\alpha=15^\circ$ .  $B$  est perpendiculaire au plan des rails (figure-3).



- a. Représenter, sur le document-2 de la page annexe, les forces qui s'exercent sur la tige T.
- b. Exprimer la masse  $m$  de la tige en fonction de  $I$ ,  $L$ ,  $IIGII$ ,  $IIBII$  et  $\alpha$ . Calculer sa valeur dans le cas où  $IIGII=9.8\text{N.kg}^{-1}$  et  $IIBII=0.5\text{T}$ .

**Exercice n 2(7.75points)**

Lors de l'exploration de la planète Jupiter des sondes spatiales voyager1 et voyager 2 ont mesuré la valeur du champ de gravitation à deux altitudes différentes. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Altitude	$h_1 = 278.10^3 \text{ Km}$	$h_2 = 650.10^3 \text{ Km}$
Champ de gravitation	$IIG_1II = 1,04 \text{ N.Kg}^{-1}$	$IIG_2II = 0,243 \text{ N.Kg}^{-1}$

1. Ecrire l'expression du vecteur champ de gravitation créé par la planète Jupiter à une altitude  $h$ .
2. Sur le document-3 de la page annexe, représenter ce champ au point M.
3. Choisir parmi les expressions suivantes celle qui correspond à  $T_0$  la période propre du circuit.
4. a- Exprimer les valeurs de  $IIG_1II$  et de  $IIG_2II$  du champ de gravitation créé par la planète Jupiter aux points  $M_1$  et  $M_2$  positions respectives des deux sondes voyager 1 et voyager 2.

b. Montrer que le rayon de Jupiter est donné par la relation suivante :

$$R_J = \frac{h_2 - \alpha h_1}{\alpha - 1} \text{ ou } \alpha = \sqrt{\frac{\|\vec{G}_1\|}{\|\vec{G}_2\|}}$$

c. Calculer la valeur de  $R_J$ .

d. Déterminer la masse  $M_J$  de la planète Jupiter, on donne  $G=6.6710^{-11}$  SI

Page annexe à rendre avec la copie

Nom : .....

Prénom : .....

