

**Chimie : (7pts)**

On donne :  $M(\text{Fe}) = 56\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $V_m = 24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$

**Exercice n°1 : (3,25pts)**

Le monoxyde de carbone CO gaz peut réagir avec l'oxyde de fer(III) ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) solide à la température élevée et donne le fer et le dioxyde de carbone.

- 1- Ecrire l'équation de la réaction. 0.5
- 2- a- Montrer qu'il s'agit d'une réaction redox. 0.5  
 b-Préciser les couples rédox pour cette réaction. 0.5  
 c-Ecrire l'équation formelle correspondant à chaque couple. 0.5  
 d- S'agit-il d'une réaction par voie sèche ou humide. Justifier la réponse. 0.5
- 3- On utilise un échantillon d'oxyde de fer III de masse  $m = 20\text{g}$ , on obtient un volume  $V=7,2\text{L}$  de dioxyde de carbone. 0.25  
 a- L'oxyde de fer III réagit-il totalement ? Justifier la réponse. 0.5  
 b- Déterminer la masse de fer Obtenue. 0.5

**Exercice n°2 : (3.75pts)****Partie I : Partie documentaire**

L'acidité est due à la présence d'ions hydrogène libres cédés par des acides tels que l'acide acétique du 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 côtés 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 Editions,1989

**Questions**

1. Le couple  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$  est responsable des propriétés acido-basiques des eaux gazéifiées. En déduire la formule de l'acide carbonique cité dans le texte. 0.25
2. Citer une entité chimique qui comporte le groupement carboxylate. Donner le couple acide base correspondant. 0.5
3. Que se passe-t-il au niveau des papilles du côté de la langue lorsqu'on consomme une vinaigrette. 0.5

**Donnée :** Une vinaigrette est une sauce à base de vinaigre, d'huile d'olive et de sel.

**Partie II :**

On prépare une autre solution aqueuse de volume  $V = 100\text{mL}$ , par dissolution de l'acide borique  $\text{H}_3\text{BO}_3$  solide de masse  $m = 62\text{mg}$  dans l'eau pure ; le couple acide base intervenant est  $\text{H}_3\text{BO}_3/\text{H}_2\text{BO}_3^-$ .

- 1- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide borique avec l'eau. 0.5
- 2- Montrer qu'il s'agit d'une réaction acide base. 0.5
- 3- Calculer la concentration molaire de la solution d'acide borique  $\text{H}_3\text{BO}_3$  . 0.5
- 4- La solution obtenue a une valeur de  $\text{pH} = 5,6$  ; En déduire la concentration en ion  $\text{H}_3\text{O}^+$ . 0.5
- 5- Préciser, si cette réaction chimique, est totale ou partielle. 0.5

**On donne :**  $M(\text{H}_3\text{BO}_3) = 62\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

**Physique : (13pts)**

**Exercice n°1 : (5pts)**

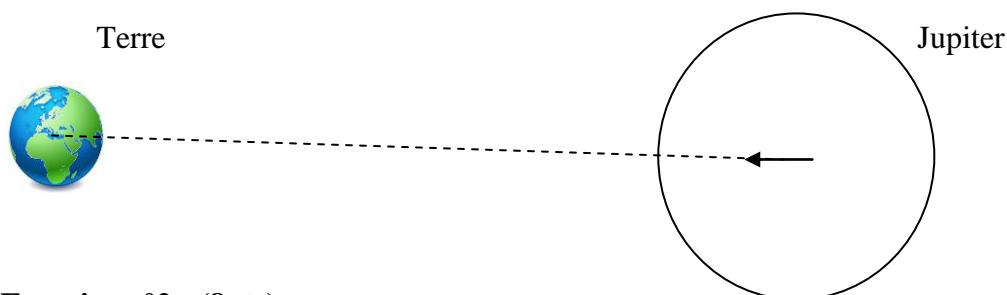
On donne : la constante de gravitation  $G = 6,67.10^{-11}$  U.S.I

La masse de Jupiter  $M_J = 1898.10^{24}$  Kg

La distance entre les centres  $O_1$  de la terre et  $O_2$  de Jupiter  $D=748.10^6$  Km

La terre et Jupiter sont deux planètes supposées à répartition de masse à symétrie sphérique.

- 1- a- Donner l'expression de la force de gravitation  $\vec{F}_{T/J}$  exercée par la terre au centre de Jupiter. 1
- b- En déduire l'expression du vecteur champ de gravitation  $\vec{G}_T$  créé par la terre au centre de Jupiter. 1
- c- Calculer  $\|\vec{G}_T\|$  sachant que  $\|\vec{F}_{T/J}\| = 1,36.10^{18}$  N. 0,5
- d- Représenter  $\vec{F}_{T/J}$  et  $\vec{G}_T$  sur la figure (1). 0,5
- 2- a- Etablir la relation entre  $\|\vec{G}_T(0)\|$  la valeur de vecteur champ de gravitation créée par la terre à sa surface et  $\|\vec{G}_T(h)\|$  créée par la terre à une altitude h par rapport à sa surface en fonction de  $R_T$  et h. 0,5
- b- Calculer  $R_T$  sachant que  $\|\vec{G}_T(0)\| = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$ . 0,5
- c- En déduire la masse de la terre. 1
- 3- Déterminer les caractéristiques du vecteur champ de gravitation créée par l'ensemble de deux planètes au point M du milieu de segment  $[O_1 O_2]$  1



**Exercice n°2 : (8pts)**

**NB : les trois parties sont indépendantes**

Une tige MN homogène de masse  $m = 50\text{g}$  et de longueur  $L=20\text{cm}$ .

**Partie I :**

La tige MN maintenue horizontale est suspendue aux points A et B par deux fils souples de même longueur et de masse négligeables. La tige beigne dans un champ magnétique uniforme  $B_1$ . Lorsqu'on fait passer dans la tige un courant d'intensité  $I_1 = 10\text{A}$  de M vers N elle s'écarte de plan vertical d'un angle  $\alpha = 60^\circ$  sous l'action d'une force de Laplace F horizontale. (Figure 2- page annexe).

- 1- Justifier l'existence de la force de Laplace qui s'exerce sur la tige. 0,5
- 2- a- Faire le bilan des forces exercées sur la tige. Les représenter sur la figure 3. 1
- b- Ecrire la condition d'équilibre de la tige. 1
- c- Déterminer la valeur de la force de Laplace F. 1
- d- Déterminer les caractéristiques de vecteur champ magnétique  $B_1$ . 1

## Partie II :

La tige MN est maintenant placée sur deux rails parallèles, le plan des deux rails fait un angle  $\beta$  avec l'horizontale, le contact est sans frottement. L'ensemble (tige MN + rails) baigne dans un champ magnétique uniforme  $B_2$  ascendant perpendiculaire au plan des rails de valeur  $\|B_2\| = 0,25T$ . La tige est parcourue par un courant d'intensité  $I_2 = 5A$ , elle reste en équilibre perpendiculairement aux rails (figure 4).

- 1- Déterminer les caractéristiques de la force de Laplace. En déduire le sens de courant électrique.
- 2- Schématiser les forces exercées sur la tige sur la figure (5).
- 3- Déterminer l'angle  $\beta$ .

1

0,75

1

## Partie III :

La tige MN est maintenant verticale suspendue en N, l'extrémité M plonge dans une cuve de mercure, la tige est soumise sur sa partie CD tel que  $CD = 4cm$  et  $ND = 16cm$  à un champ magnétique de vecteur  $\vec{B}_3$  perpendiculaire au plan de la figure 5 de valeur  $\|B_3\| = 0,25T$ , la tige peut tourner autour d'un axe  $\Delta$  horizontal passant par N. Lorsqu'on fait passer dans la tige un courant d'intensité  $I_3$ , elle s'écarte de sa position verticale d'un angle  $\theta = 8^\circ$ .

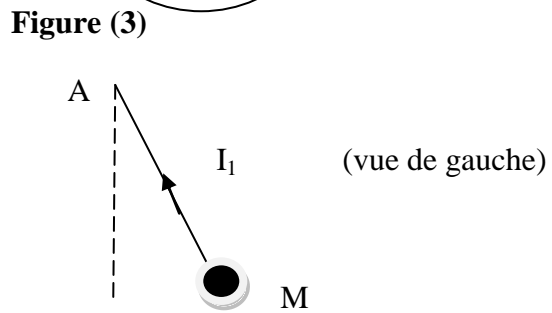
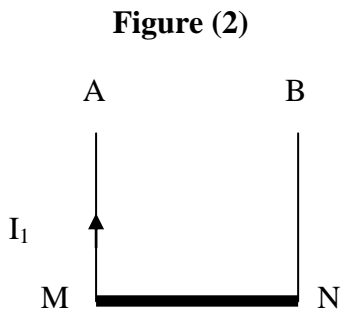
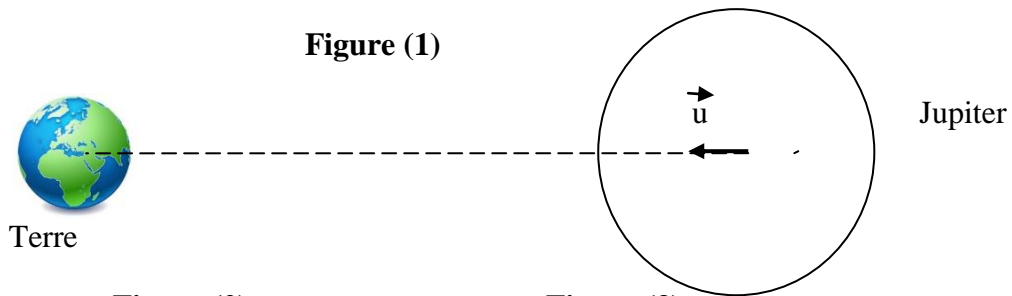
- 1- Représenter sur la figure (6) les forces extérieures exercées sur la tige dans sa position d'équilibre.
- 2- Déterminer le sens et la valeur de courant  $I_3$ .

0,75

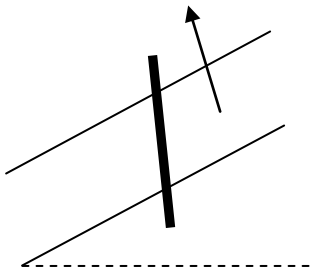
1

**Feuille annexe à rendre avec la copie**

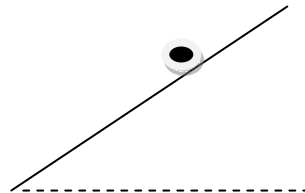
Nom : .....Prénom : .....



**Figure (4)**



**Figure (5)**



**Figure (6)**

