

-Le sujet comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique répartis sur trois pages numérotées de 1 à 3.

-La page N°3 à remettre avec la copie.

-On exige l'expression littérale avant toute application numérique.

## Chimie :(7points)

### Exercice N°1 (4points):

1/ a) Donner la définition d'un acide et d'une base de Bronsted.

b) Parmi les entités chimiques suivantes :  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2^-$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ClO}_4^-$ ; en complétant le tableau sur la page -4- préciser la forme acide et la forme basique puis en déduire les couples acide base correspondants .

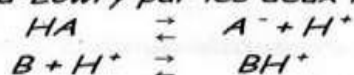
2/ a) Ecrire l'équation de la réaction entre l'ion ammonium  $\text{NH}_4^+$  et l'ion hydroxyde  $\text{OH}^-$ .

b) On mélange 200 ml d'une solution chlorure d'ammonium de concentration  $C_1 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$  avec 50 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_2 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Calculer les concentrations molaires des ions à la fin de la réaction supposée totale.

### Exercice N°2 (3points):

*Une théorie plus satisfaisante est proposée en 1923 par le chimiste danois Johannes Bronsted, et indépendamment par le chimiste britannique Thomas Lowry. Leur théorie stipule toute molécule ou ion qui agit comme un donneur de proton (ion hydrogène  $\text{H}^+$ ) est un acide, et que toute molécule ou ion qui agit comme un accepteur de proton est une base. Au regard de cette théorie, un acide contient toujours de l'hydrogène, mais tout composé hydrogéné n'est pas forcément acide (exemple :  $\text{CH}_4$  ou  $\text{NaH}$ ). Par ailleurs, si un acide ne peut céder qu'un seul proton, c'est un monoacide (exemple :  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ). De même une base qui peut fixer un seul proton est une monobase (exemple :  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HS}^-$ ). On note généralement un acide de Bronsted HA, et une base de Bronsted B. Ainsi on peut schématiser la théorie de Bronsted-Lowry par les deux relations suivantes :*



*Encyclopédie (Encarta)*

- 1) Selon la théorie de Bronsted quelle est la définition d'un acide, et d'une base ?
- 2) D'après la théorie de Bronsted un acide contient toujours de l'hydrogène, par conséquent peut-on considérer que tout composé hydrogéné est forcément un acide, justifier.
- 3) Ecrire les équations formelles pour les acides, et les bases cités dans le texte, préciser à chaque fois les couples acide-base correspondants.

## Physique :(13points)

### Exercice N°1 (3.5points):

Lors de l'exploration de la planète Jupiter les sondes spatiales voyager (1) et voyager (2) ont mesuré la valeur du champ de gravitation à deux altitudes différents les résultats obtenus sont les suivants:

Altitude	$h_1 = 278 \times 10^3 \text{ Km}$	$h_2 = 650 \times 10^3 \text{ Km}$
Champ de gravitation	$\ \vec{G}_1\  = 1,04 \text{ N.Kg}^{-1}$	$\ \vec{G}_2\  = 0,243 \text{ N.Kg}^{-1}$

1. sur le schéma de la figure-1- et représenter le champ de gravitation créé par la planète Jupiter au point M.



2. Sachant que l'expression du champ  $\vec{G}$  de gravitation créé par la planète Jupiter au point M d'altitude h est ;

$$\vec{G}(M) = -G \cdot \frac{M_J}{(R_J+h)^2} \vec{u} \quad \text{Avec } \vec{u} = \frac{\vec{OM}}{\|\vec{OM}\|}$$

a- Exprimer les valeurs  $\|\vec{G}_1\|$  et  $\|\vec{G}_2\|$  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- Exprimer, puis calculer le rapport  $\frac{\|\vec{G}_1\|}{\|\vec{G}_2\|}$ .

c- Montrer que le rayon de Jupiter est donné par la relation:  $R_J = \frac{h_2 - ah_1}{a-1}$  ou  $\alpha = \sqrt{\frac{\|\vec{G}_1\|}{\|\vec{G}_2\|}}$

d- Calculer la valeur de  $R_J$ .

e- Déterminer la masse  $M_J$  de la planète Jupiter. On donne:  $G=6,67 \times 10^{-11}$  S.I

### Exercice N°2 (3.5points):

Un mobile M est en mouvement dans un repère  $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ , son vecteur position s'écrit :  $\vec{OM} = 2t \vec{i} + (2t^2 - t) \vec{j}$

(Les coordonnées sont exprimées en mètre et t en seconde)

1/ a) Donner les équations horaires du mouvement.

b) Déterminer l'équation de la trajectoire et déduire sa nature.

2/ Déterminer les instants des dates  $t_0$  et  $t_1$  lorsque le mobile rencontre l'axe des abscisses ( $X'OX$ ).

3/ Dans le repère  $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ ; déterminer le vecteur vitesse  $\vec{V}$  et le vecteur  $\vec{a}$  de ce mobile.

4/ A quel instant de date  $t_2$  la composante  $V_y$  s'annule.

5/ a) Déterminer en ce temps  $t_2$  les composantes tangentielle  $a_T$  et normale  $a_N$  de l'accélération.

b) Déduire le rayon de courbure R de la trajectoire à l'instant  $t_2$ .

### Exercice N°3 (4points):

Une tige cylindrique et homogène, de centre de gravité  $G$ , de masse  $m = 20$  g et de longueur  $L$ , est suspendue par son extrémité supérieure  $O$  à un axe fixe ( $\Delta$ ), autour duquel elle peut tourner librement. Sa partie inférieure plonge dans une cuve contenant une solution électrolytique concentrée lui permettant de faire partie d'un circuit électrique.

Un champ magnétique uniforme, d'intensité  $B_1 = 8 \cdot 10^{-2}$  T, horizontal et normal à la figure, règne dans la région de hauteur  $l_1 = 5$  cm (2,5 cm de part et d'autre du point A) telle que  $OA = 3L/4$

L'interrupteur (K) est ouvert, la tige occupe sa position d'équilibre stable suivant la verticale.

L'interrupteur (K) est fermé, la tige conductrice est parcourue par un courant continu d'intensité  $I$ , elle s'écarte de sa position initiale d'un angle  $\theta_1 = 6^\circ$  (voir figure 2).

1) Représenter sur la figure 2 :

\* Les forces qui s'exercent sur la tige conductrice.

\* Le vecteur champ magnétique uniforme  $\vec{B}_1$

2) Déterminer l'expression de l'intensité du courant  $I$  en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $\theta_1$ ,  $l_1$  et  $B_1$ . Calculer  $I$ .

On donne :  $g = 10$  N.kg<sup>-1</sup>

3) Pour  $I = 3,5$  A, la tige est en équilibre, un deuxième champ magnétique uniforme, d'intensité  $B_2 = 6 \cdot 10^{-2}$  T, horizontal, normal à la figure et de sens opposé à celui de  $\vec{B}_1$ , règne dans la région de hauteur  $l_2 = 4$  cm (2 cm de part et d'autre du point C) telle que  $OC = L/4$  (voir figure 3).

a. Représenter sur la figure 3 :

\* Les forces qui s'exercent sur la tige conductrice.

\* Les vecteurs champs magnétiques uniformes  $\vec{B}_1$  et  $\vec{B}_2$

b. Calculer la valeur du nouvel angle  $\theta_2$  entre la tige et la verticale.

Feuille à rendre avec la copie

Nom : ..... Prénom : ..... N° : ..... Classe : .....

Forme acide	Forme basique	Coupe acide base
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

