

**CHIMIE (9 POINTS)**

**Exercice n°1 (5 points)**

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

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

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

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  $0.2 \text{ mol.L}^{-1}$  avec 50 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium  $0.2 \text{ mol.L}^{-1}$ . Calculer les concentrations molaires des ions à la fin de la réaction supposée totale.

**EXERCICE N°2 (4 points)**

1-Calculer le nombre d'oxydation n.o de l'azote dans les entités chimiques suivantes :

$\text{NH}_4^+$  ;  $\text{NH}_3$  ;  $\text{N}_2\text{O}_5$  ;  $\text{HNO}_3$  ;  $\text{N}_2$  et  $\text{NO}$  .

2-Les couples  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  et  $\text{HNO}_3 / \text{NO}_3^-$  sont-ils des couples redox ? Justifier.

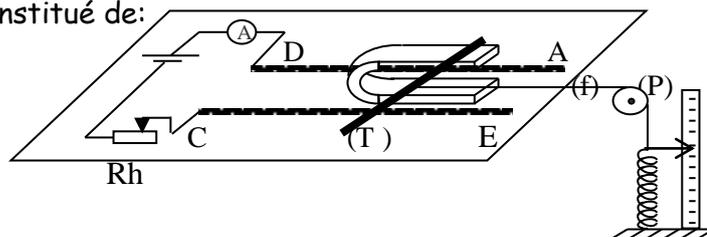
3-Ecrire l'équation formelle correspondant aux couples redox :  $\text{HNO}_3 / \text{N}_2$  ;  $\text{HNO}_3 / \text{NO}$  et  $\text{N}_2\text{O}_5 / \text{N}_2$

**PHYSIQUE: (11 points)**

**Exercice n°1 (6 points)**

On considère le dispositif de la figure-1- qui est constitué de:

- deux rails en cuivre **AD** et **CE** horizontaux.
- Une 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  $\vec{B}$  vertical.
- Un 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.
- Une poulie (**P**) de masse négligeable pouvant tourner sans frottement autour de son axe.
- Un rhéostat **Rh** permettant la variation de l'intensité **I** de courant dans le circuit.



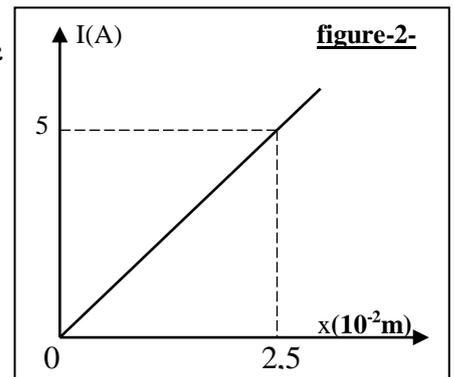
1. a- Représenter sur un schéma clair les forces qui s'exercent sur la tige(T) .

On rappelle que la tension du ressort est de la forme  $\|T\| = k \cdot x$

b-A quelle force est due à l'allongement du ressort ? Préciser le sens et la direction de cette force.

b- Indiquer, en le justifiant le pôle nord et le pôle sud de l'aimant.

2. A l'aide du rhéostat on fait varier l'intensité  $I$  du courant dans le circuit et on note l'allongement  $x$  du ressort lorsque la tige (T) 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:  $I = a \cdot x$ .

b- Donner la signification mathématique et la valeur de  $a$ .

c-Ecrire la relation qui lie  $\|B\|$ ,  $I$ ,  $k$ ,  $x$  et  $L$ .

d- En déduire l'intensité  $\|B\|$  du champ magnétique qui règne entre les branches de l'aimant en U.

3. On détache la barre, on inverse le sens du courant dans le circuit, dont l'intensité est fixée à  $I=1A$ . Pour maintenir la

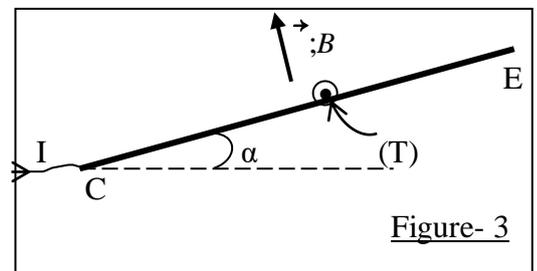
tige (T) en équilibre sur les rails, on incline le plan horizontal supportant le dispositif de  $\alpha = 15^\circ$ . (Figure-3)

a- Représenter les forces qui s'exercent sur la tige.

b- Montrer que la masse  $m$  de la tige (T) est donnée par l'expression:  $m = \text{Error!}$ ,

c- calculer sa valeur.

On donne:  $\|g\| = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$  et  $\sin(15^\circ) = 0,26$



### Exercice n°2 (5 points)

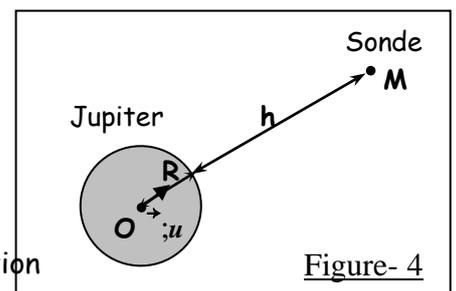
Lors de l'exploration de la planète Jupiter les sondes spatiales voyager (1) et voyager (2) ont mesuré la valeur du champ de gravitation à deux altitudes différents les résultats obtenus sont les suivants:

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. Reproduire le schéma de la figure-4- 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 ;

$\vec{G}(M) = -G \cdot \text{Error! Error!}$  avec  $\text{Error!} = \text{Error!}$



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  $\text{Error!}$ .

c- Montrer que le rayon de Jupiter est donné par la relation:  $R_J = \text{Error!}$  ou  $\alpha = \text{Error!}$

d- Calculer la valeur de  $R_J$ .

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

