

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 : NH_4^+ , HClO_4 , OH^- , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}^-_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$, NH_3 , H_2O , CO^{2-} , HCO^-_3 , H_2CO_3 , 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 NH_4^+ et l'ion hydroxyde OH^- .

b) On mélange 200 ml d'une solution chlorure d'ammonium 0.2 mol.L^{-1} avec 50 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium 0.2 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 :

NH_4^+ ; NH_3 ; N_2O_5 ; HNO_3 ; N_2 et NO .

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

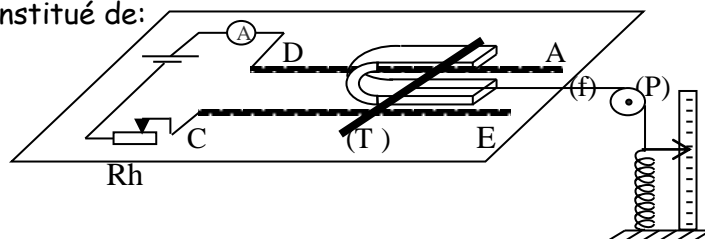
3-Ecrire l'équation formelle correspondant aux couples redox : $\text{HNO}_3 / \text{N}_2$; HNO_3 / NO et $\text{N}_2\text{O}_5 / \text{N}_2$

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.



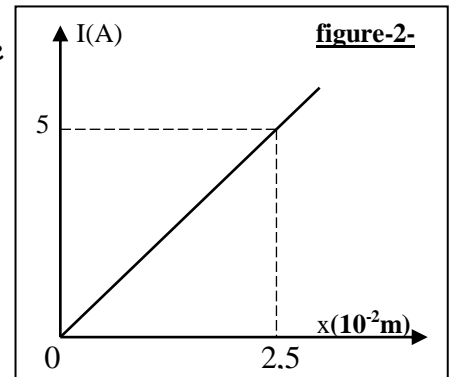
1. a- Représenter sur un schéma clair les forces qui s'exercent sur la tige(T) .

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

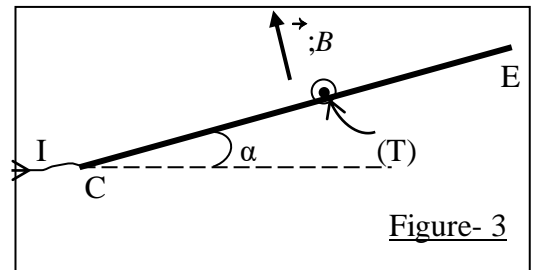
tige (T) en équilibre sur les rails, on incline le plan horizontal supportant le dispositif de $\alpha = 15^\circ$. (Figure-3)

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)

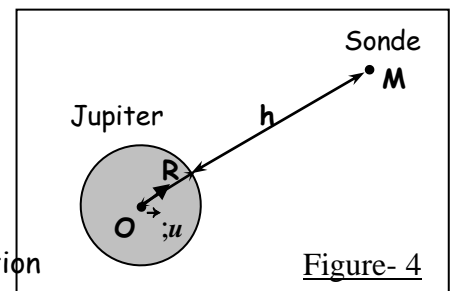
Lors de l'exploration de la planète Jupiter les sondes spatiales voyager (1) et voyager (2) ont mesuré la valeur du champ de gravitation à deux altitudes différentes les résultats obtenus sont les suivants:

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 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: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I}$

