

Chimie:(9 points)

Exercice N°1 :

L'eau de javel est une solution équimolaire de chlorure de sodium et d'hypochlorite de sodium. Si l'on ajoute une solution d'acide chlorhydrique à l'eau de javel, on observe simultanément les deux réactions d'équations suivantes: $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (1)



1. Indiquer en le justifiant laquelle des deux réactions qui correspond à une réaction d'oxydoréduction et celle qui correspond à une réaction acide-base.
2. Quels sont les couples acide-base mis en jeu dans la réaction acide-base.
3. Ecrire les équations formelles de la réaction acide-base.
4. Sachant qu'un litre d'eau de javel réagit avec l'acide chlorhydrique en dégageant 60 L de dichlore (Cl_2) gazeux. Calculer la concentration de l'eau de javel en ion hypochlorite (ClO^-).

On donne: le volume molaire gazeux $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice N°2:

L'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- est une entité amphotère, il peut jouer le rôle d'un acide et d'une base.

1. Donner les couples acide-base qui prouvent ce caractère.
2. Ecrire pour chaque couple, son équation formelle de la réaction acide base.
3. On fait réagir un volume $V_1 = 10 \text{ ml}$ l'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- de concentration $C_1 = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$ avec un volume $V_2 = 40 \text{ ml}$ d'acide méthanoïque HCOOH de concentration C_2 .
 - a- Quel est le rôle joué par l'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- (acide ou base).
 - b- Ecrire l'équation de la réaction.
 - c- Calculer la concentration C_2 , sachant que tous les ions hydrogénocarbonate HCO_3^- sont réagis.

Physique :(11 points)

Exercice N°1 : On donne $\|\vec{g}\| = 10 \text{ NKg}^{-1}$

I/ Une tige rectiligne homogène OA en aluminium, de longueur $L = 30 \text{ cm}$, de masse $m_1 = 20 \text{ g}$ est capable de tourner autour d'un axe fixe horizontal passant par son extrémité O. Elle trempe légèrement en A dans le mercure contenu dans une cuve. La tige est parcouru par un courant électrique d'intensité $I = 12 \text{ A}$ et elle soumise à un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} perpendiculaire au plan vertical dans lequel elle peut se mouvoir. La tige tourne dans une position faisant un angle $\alpha = 18^\circ$ avec la verticale. L'action du champ magnétique s'exerce sur une longueur de la tige comprise des points B et C situés respectivement à 20cm et 25cm de O. (voir figure -1- de la page 4 à rendre avec la copie).

- 1- Donner le sens et la direction de la force électromagnétique appliquée sur la tige.
- 2- Préciser le sens de \vec{B} .

- 3- Représenter, sur la figure -1-, toutes les forces appliquées sur la tige.
- 4- Calculer la valeur de la force électromagnétique appliquée sur la tige.
- 5- En déduire la valeur du champ $\|\vec{B}\|$

II/ Au centre de la tige, on attache au milieu de la tige un fil de masse négligeable, perpendiculaire au plan vertical, qui passe par la gorge d'une polie et qui supporte un solide S de masse m_2 . Lorsque le système est en équilibre, la tige fait un angle $\theta=30^\circ$. L'action du champ magnétique de valeur $\|\vec{B}\| = 0,5T$, s'exerce sur la même longueur l de la tige comprise les points situés respectivement à 20cm et 25cm et la tige parcourue par le courant électrique $I=12A$ (voir figure -2- de la page -4-).

- 1- Représenter les forces appliquées sur la tige et sur le solide S.
- 2- Calculer la valeur de la force de Laplace.
- 3- Déduire la masse m_2 du solide S.

Exercice N°2: (texte scientifique)

Lorsque l'enfant apprend que la Terre est ronde, il est généralement perturbé par un point qui lui paraît illogique: Pourquoi les Chinois, qui sont de l'autre côté, ne tombent-ils pas "en-bas"? Nous sommes tellement habitués à identifier le bas comme étant "là où les objets tombent".

Cette force qui nous plaque au sol s'appelle la force de **gravitation**: gravitation car c'est la même force qui fait graviter la Lune autour de la Terre et la Terre autour du Soleil (et le Soleil autour du centre de notre galaxie). C'est en 1687 que le physicien anglais **Isaac Newton** fit la relation entre les astres qui s'attirent et nos objets familiers qui tombent par terre; telle la fameuse pomme qui, en tombant d'une branche sur la tête de Newton, lui donna cette révélation...Ainsi naissent de merveilleuses légendes en Sciences... Ces objets peuvent être deux astres ou le couple pomme-Terre. Evidemment, dans ce dernier cas, la Terre attirera beaucoup plus fortement la pomme que l'inverse, mais en réalité, la pomme attire également notre Terre! Cette énorme différence de masse rend bien sûr négligeable (mais non nul) l'action de la pomme sur la Terre! Tout se passe comme si la masse des objets était concentrée en leur point central, appelé le centre de gravité.

F = force gravitationnelle
 G = Constante de gravitation universelle
 d = distance entre les masse M et m

$$F = G \frac{Mm}{d^2}$$

L'interaction gravitationnelle, toujours attractive, est de portée infinie mais décroît selon l'inverse du carré de la distance.... Telle est la **loi de Newton** qui est définie par la célèbre formule ci-dessus. Elle s'applique à toutes les particules, y compris au photon qui n'a pourtant pas de masse. C'est pour cela que la lumière d'une étoile située exactement derrière un autre astre nous est.....visible. Ce phénomène paradoxal n'est possible que parce que la lumière peut être déviée par un astre massif. Pourquoi?

La gravitation ou La symphonie newtonienne (<http://molaire1.perso.sfr.fr/gravite.html>)

Questions :

- 1- Quelle est le nom de la force qui attire les objets à la terre.
- 2- Préciser les paramètres qui dépendent cette force.
- 3- Pourquoi l'action de la terre sur la pomme est plus forte que celle de la pomme sur la terre.
- 4- Calculer la valeur de la force exercée par la terre sur la lune et déduire celle de la lune sur la terre.
- 5- Calculer la valeur du champ gravitationnelle G_T crée par la terre sur un point de sa surface.

Données : masse de la Terre, $M_t = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg ; masse de la Lune, $M_l = 7,4 \cdot 10^{22}$ kg ;
distance Terre-Lune $D = 3,84 \cdot 10^8$ m

Exercice N°3:

Un mobile M est en mouvement dans un repère R (O, \vec{i}, \vec{j}), son vecteur vitesse s'écrit :

$$\vec{v} = 2 \vec{i} + (4t - 1) \vec{j} \quad (t \text{ en seconde})$$

- 1/ a) Donner les équations horaires du mouvement, sachant que à $t=0$, le mobile passe par le point $M_0(0,0)$.
b) Déterminer l'équation de la trajectoire et déduire sa nature.
c) Représenter la trajectoire dans le repère R (O, \vec{i}, \vec{j}).
- 2/ Dans le repère R (O, \vec{i}, \vec{j}) ; déterminer le vecteur \vec{a} de ce mobile.
- 3/ a) Déterminer à l'instant $t=0,25$ s les composantes tangentielle a_T et normale a_N de l'accélération.
b) Déduire le rayon de courbure R de la trajectoire à cet instant.

Feuille à rendre avec la copie

nom : Prénom : N° :

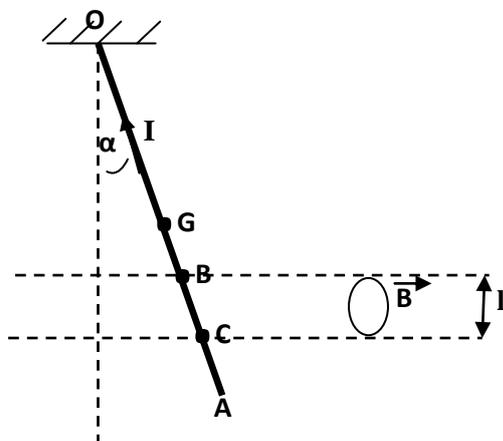


Figure -1-

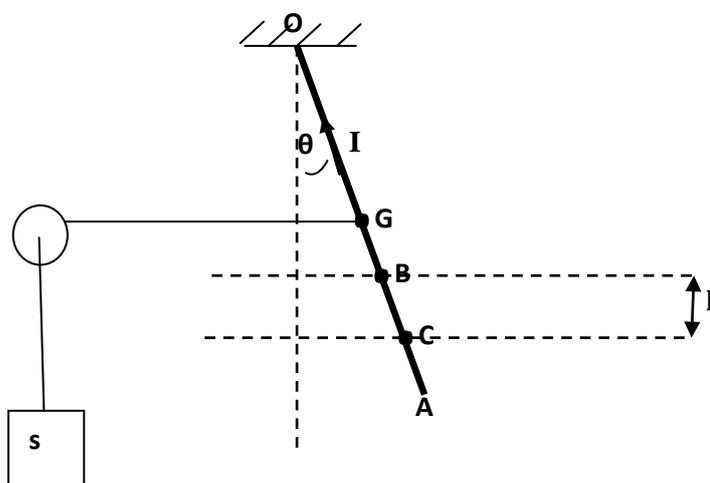


Figure -2-