

Lycée Tahar Sfar Mahdia
Professeur: Trigui Lotfi

DEVOIR DE SYNTHÈSE N°1

Matière: Sciences physiques
Niveau: 3^{ème} Math

Date: 28/12/2016
Durée: 2h

CHIMIE: (7 points)

Données : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$
 volume molaire $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice N°1 : (4 points)

On réalise la combustion d'un échantillon de masse $m = 13,2 \text{ g}$ d'un composé organique (A) de masse molaire $M = 88 \text{ g.mol}^{-1}$. Il se forme du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).

- 1) Dire, en justifiant la réponse, si cette combustion est complète ou incomplète.
- 2) La masse d'eau formée au cours de la combustion de l'échantillon est $m(\text{H}_2\text{O}) = 16,2 \text{ g}$. Déterminer la masse $m(H)$ d'hydrogène dans l'échantillon.
- 3) Le pourcentage massique de carbone (C) dans le composé (A) est $\%C = 68,2\%$. Déterminer la masse $m(C)$ de carbone dans l'échantillon.
- 4) En déduire que (A) n'est pas un hydrocarbure.
- 5) Sachant (A) est formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.
 - a) Déterminer sa formule brute.
 - b) Montrer que (A) peut être un monoalcool aliphatique saturé.
 - c) Déterminer le nom et la formule semi développée de (A) sachant qu'il est tertiaire.
 - d) Donner la formule semi- développée et le nom d'un composé (B) tel que (A) et (B) soit des isomères de position.

Exercice N°2 : (3 points)

Une substance contient une masse m d'acide acétylsalicylique $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ et une masse m' d'hydrogénocarbonate de sodium NaHCO_3 . Par dissolution de la substance dans l'eau, il se dégage du dioxyde de carbone et on obtient une solution (S).

- 1) L'acide acétylsalicylique est un acide faible.
 - a) Définir un acide selon Bronsted.
 - b) Ecrire l'équation de la réaction de l'acide acétylsalicylique avec l'eau.
- 2) NaHCO_3 est un composé ionique qui se dissocie totalement dans l'eau pour donner, entre autres espèces, l'ion HCO_3^- . L'ion HCO_3^- est un ampholyte.
 - a) Définir un couple acide-base.
 - b) Donner les symboles de tous les couples acide-base pouvant être présents dans (S).
- 3) Au cours de la dissolution de la substance, l'acide acétylsalicylique réagit avec l'ion HCO_3^- selon la réaction modélisée par l'équation suivante :

$$\text{HCO}_3^- + \text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4 \rightarrow \text{C}_9\text{H}_7\text{O}_4^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 - a) Préciser, en justifiant, si cette réaction est une réaction acide base?
 - b) Sachant que $m = 324 \text{ mg}$ et $m' = 1625 \text{ mg}$, déterminer le volume de gaz dioxyde de carbone dégagé au cours de cette réaction.



PHYSIQUE: (13 points)Exercice N°1 : (5 points)**La gravitation ou La symphonie newtonienne: Pom pom pom poom**

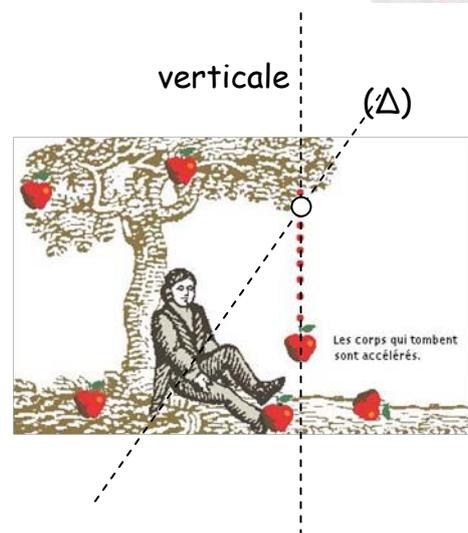
Lorsque l'enfant apprend que la Terre est ronde, il est généralement perturbé par un point qui lui paraît illogique: Pourquoi les Chinois, qui sont de l'autre côté, ne tombent-ils pas "en-bas"?

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...

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! Tout se passe comme si la masse des objets était concentrée en leur point central, appelé le centre de gravité. L'interaction gravitationnelle, toujours attractive, est de portée infinie mais décroît selon l'inverse du carré de la distance.... Elle s'applique aussi à toutes les particules.

D'après la page internet : (<http://dallaglio.free.fr/pages/gravite.html>)

Questions :

On donne : masse de la terre $M_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, masse de la pomme $m = 0,2 \text{ kg}$, masse de Newton supposée $m' = 75 \text{ kg}$, constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$, rayon de la terre $R = 6400 \text{ km}$, distance entre Newton et la pomme $d = 2 \text{ m}$ et distance entre la surface du sol et la pomme $d' = 1,8 \text{ m}$.

- 1) Pourquoi les Chinois, qui sont de l'autre côté de la terre, ne tombent-ils pas "en-bas"?
- 2) Montrer à partir du texte que :
 - a) la force de gravitation est universelle ;
 - b) tous les corps sont considérés à répartition de masse à symétrie sphérique.
- 3) Donner deux propriétés, citées dans le texte, de l'interaction gravitationnelle.
- 4) Expliquer quantitativement (par calcul des grandeurs physiques) pourquoi :
 - a) la Terre attire beaucoup plus fortement la pomme que l'inverse.
 - b) la pomme tombe verticalement et non suivant la direction (Δ) joignant son centre d'inertie et celui de Newton. (voir schéma)

Exercice N°2 : (8 points)

On donne $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

On considère une tige MN en cuivre rigide et homogène, de masse $m = 20\text{g}$, de longueur $L=20\text{cm}$.

- A- La tige MN plongée dans un champ magnétique uniforme \vec{B} de valeur $\|\vec{B}\| = 0,2 \text{ T}$ peut glisser sur deux rails (R_1) et (R_2) conducteurs, parallèles, distants de $d = 18\text{cm}$. Les rails fixés dans un support isolant sont contenus dans un plan horizontal et reliés à un circuit électrique comme le montre la figure -1- en vue de dessus. La tige MN est parcourue par un courant d'intensité I . On réalise les expériences 1, 2 et 3 décrites respectivement par les figures -1a- , -1b- et -1c-.
- 1- Dans l'expérience 1, on constate que la tige ne se déplace pas.
Représenter, en justifiant la réponse, sur la figure -1a- le vecteur \vec{B} .
 - 2- Dans l'expérience 2, $I=5\text{A}$.
 - a- Représenter, sans échelle sur la figure -1b-, les forces de Laplace \vec{F} , \vec{F}_1 et \vec{F}_2 exercées respectivement sur la tige, le rail (R_1) et le rail (R_2).
 - b- Déterminer la valeur de la force \vec{F} .
 - c- Donner l'intérêt pratique du support isolant dans le montage.
 - 3- Dans l'expérience 3, les réactions des deux rails (R_1) et (R_2) sur la tige s'annulent pour une valeur de l'intensité du courant électrique I supérieure à I_0 .
 - a- Représenter, sans échelle sur la figure -1c-, la force de Laplace et le vecteur \vec{B} .
 - b- Déterminer la valeur de I_0 .
- B- La tige MN de centre de gravité G est suspendue par son extrémité supérieure en M à un axe fixe (Δ), autour duquel il peut tourner librement : sa partie inférieure plonge dans une cuve contenant une solution conductrice comme le montre la figure -2- de la feuille à remettre. La tige parcourue par un courant continu d'intensité I réglable, dévie d'un angle α par rapport à la verticale. Uniquement la partie GN de la tige plonge dans un champ magnétique \vec{B}_0 uniforme et horizontal.
- 1- Sur la figure-2- :
 - a- représenter les forces qui s'exercent sur la tige dans sa position d'équilibre ;
 - b- indiquer le sens de \vec{B}_0 en expliquant la règle utilisée.
 - 2- On fait varier I et on mesure à chaque fois l'angle α . Ces mesures ont permis de tracer la courbe $\sin \alpha = f(I)$ de la figure -3-.
 - a- Par application du théorème des moments à la tige en équilibre, montrer que $\sin \alpha = \frac{3L \|\vec{B}_0\|}{4m \|\vec{g}\|} . I$
 - b- En exploitant la pente de la courbe, trouver la valeur du champ magnétique \vec{B}_0 .
 - c- Déterminer la valeur maximale I_0 de I qu'il ne faut pas dépasser pour que le point N reste en contact avec la solution conductrice. On donne $h=16\text{cm}$.



Feuille à remettre avec la copie:

NOM et PRENOM:

