

Date : 10/12/2011	Devoir de synthèse N°1	Lycée secondaire de Tébourba
Durée: 2 heures	Sciences physiques	Niveau : 3 ^{ème} Sc. expérimentale
Professeur: Sana NACEF		

- On exige une expression littérale avant chaque application numérique.

- Chaque réponse doit être justifiée.

- L'annexe est à rendre avec la copie

Barème

Chimie : (9 points)

Exercice n°1: Etude d'un document scientifique (4,5 points)

L'expression « pluie acide » a été pour la première fois utilisée par Robert Angus Smith en 1872. Elle décrit depuis toutes les formes de précipitations (pluies, smogs, aérosols, etc.) qui dégradent voire détruisent des écosystèmes et/ou corrodent ou dissolvent certains bâtiments anciens et fragiles.

Les pluies acides résultent essentiellement de la **pollution de l'air** par le dioxyde de soufre (SO₂) produit par l'usage de combustibles fossiles riches en soufre. Par action sur le dioxygène de l'air, ce gaz donne l'acide sulfurique (H₂SO₄). Les oxydes d'azote (NO_x) qui se forment lors de toute combustion de l'atmosphère, produisant de l'acide nitrique (HNO₃). D'autres produits, tels que par exemple le dioxyde de carbone (CO₂) produit de l'acide carbonique (H₂CO₃) lorsqu'il se dissout dans l'eau. Le dioxyde de carbone est produit lors de tous les processus de combustion (production industrielle et les émissions des automobiles).

L'acidification de l'air a des conséquences désormais médiatisées sur la forêt, mais elle affecte aussi la santé humaine, les bâtiments et peut-être de nombreuses espèces animales, fongiques, lichéniques et végétales.

D'après « Pluies Acides; Menaces Pour L'Europe; Éditeur : Economica, 2001 »

- | | |
|--|------|
| 1- A quoi est due l'acidification de l'eau de pluie ? | 0,25 |
| 2- Donner la définition d'un acide et d'une base selon Brönsted. | 1 |
| 3- Quels sont les acides cités dans le texte ? | 0,75 |
| 4- Donner la base conjuguée de chaque acide. | 0,75 |
| 5- Déduire les couples acide/base et écrire les équations formelles correspondantes. | 0,75 |
| 6- L'ion hydrogénosulfate HSO ₄ ⁻ est une entité amphotère. | |
| a- Donner la définition d'un amphotère. | 0,5 |
| b- Donner les couples acides bases qui prouvent ce caractère. | 0,5 |

Exercice n°2: (4,5 points)

- | | |
|--|------|
| 1- Qu'appelle-t-on un composé organique ? | 0,25 |
| 2- Citer deux moyens expérimentaux permettant de mettre en évidence la présence de quelques éléments chimiques contenus dans un composé organique. | 1 |
| 3- La diméthylhydrazine ou DMHA, combustible utilisé dans le module lunaire, a pour masse molaire M=60 g.mol⁻¹ . Sa formule brute est de type C_xH_yN_z , x, y et z étant des nombres entiers positifs. | |
| La combustion complète de 2,859 g de diméthylhydrazine libère : 4,190 g de dioxyde de carbone ; 3,428 g d'eau et du diazote. | |
| a- Recopier puis équilibrer l'équation bilan de la combustion complète de C _x H _y N _z suivante : | 1 |
| C_xH_yN_z + O₂ → CO₂ + H₂O + N₂ | |
| b- Déterminer la formule brute de la diméthylhydrazine. | 0,75 |
| c- Déterminer les masses des éléments chimiques qui constituent la diméthylhydrazine. | 0,75 |
| d- Déterminer les pourcentages en masse des éléments chimiques présents dans la diméthylhydrazine | 0,75 |

On donne : M_H = 1 g.mol⁻¹; M_N = 14 g.mol⁻¹; M_O = 16 g.mol⁻¹ et M_C = 12 g.mol⁻¹.

Physique : (11 points)

Exercice n°1: (5 points)

1- La formule suivante donne l'expression littérale de la valeur de la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant entre deux objets :

$$\|\vec{F}\| = G \cdot \frac{m \cdot M}{d^2}$$

- a- Préciser la signification de chaque lettre utilisée. 0,75
b- Indiquer les unités de toutes les grandeurs qui interviennent dans cette formule. 0,5
c- Trouver l'unité de G à partir des unités des autres grandeurs. 0,5
- 2- Un élève affirme : « Quand deux corps s'attirent, le corps le plus lourd attire plus fort que le corps plus léger ». Est-ce vrai ? Expliquer votre réponse. 0,5
- 3- Deux boules de même masse $m = 650 \text{ g}$, sont posées l'une à côté de l'autre sur le sol. Leurs centres sont distants de $d = 20 \text{ cm}$ (**figure n°1**).
- a- Calculer la valeur des forces d'interaction gravitationnelle entre ces deux boules ? ($G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ unité SI). 0,5
b- Représenter ces forces sur **la figure n°1**. 0,5
c- Comment évoluerait la valeur de la force si la distance entre les deux boules diminuait ? Justifier à l'aide de l'expression de la valeur de la force. 0,5
- 4- Calculer le poids d'une boule de masse $m = 650 \text{ g}$. On donne $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$. 0,25
- 5- Pourquoi, lorsqu'on étudie le mouvement de cette boule sur Terre, ne tient-on pas compte de la force d'interaction gravitationnelle exercée par l'autre boule ? 1

Exercice n°2: (6 points)

- I- 1- Donner l'expression de la force de Laplace. 0,5
2- Que représente chaque terme dans cette expression ? 1,0
3- Dans quel cas la force de Laplace, appliquée à un conducteur, est-elle nulle ? 0,5
- II- Une tige **OA**, en cuivre, rigide, verticale et homogène de longueur $L = 30 \text{ cm}$, de masse $m = 10 \text{ g}$ est mobile autour d'un axe Δ horizontal passant par son extrémité **O**. L'autre extrémité **A** plonge dans une solution électrolytique qui permet de maintenir le contact électrique avec un circuit électrique comportant un générateur de tension continue, un rhéostat et un interrupteur **K**. Un aimant en **U** produisant entre ses pôles un champ magnétique **uniforme** \vec{B} , horizontal, orthogonal au plan de la figure et de valeur $0,03 \text{ T}$, peut agir sur une portion $MN = 5 \text{ cm}$ du conducteur. L'interrupteur **K** étant ouvert, la tige **OA** occupe sa position d'équilibre stable suivant la verticale (**voir figure n°2**).
- 1- **On ferme l'interrupteur K**, un courant d'intensité $I = 5 \text{ A}$ traverse le circuit. La tige **OA** s'écarte de sa position initiale d'un angle α (**voir figure n°3**).
- a- Pourquoi la tige s'écarte-t-elle de sa position initiale ? 0,25
b- Représenter toutes les forces qui s'exercent sur la tige **OA** dans sa position d'équilibre **sur la figure n°3**. 0,75
c- Indiquer le sens du courant traversant la tige **OA** ainsi que les polarités du générateur. 0,5
- 2- Calculer la valeur de l'angle α . 1,5
- 3- L'aimant est déplacé le long de la tige **OA**. Le conducteur reste entre les pôles de l'aimant, son champ magnétique garde les mêmes caractéristiques. Dire, en expliquant, comment varie l'angle d'inclinaison α de la tige en déplaçant l'aimant de **O vers A** (On se limite à faire une étude qualitative sans calcul). 1
- On donne :** $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$; $OM = 5 \text{ cm}$; $NA = 20 \text{ cm}$; $MC = 2,5 \text{ cm}$; **C** est le milieu de **MN** ; **G** est le milieu de **AO**.

Bon travail

Annexe à rendre avec la copie

Figure n°1 :

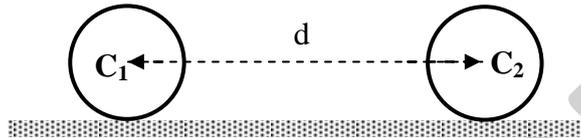


Figure n°2 :

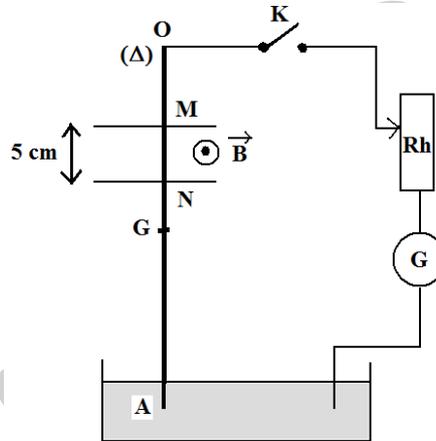


Figure n°3 :

