



Enseignant : M. F. DABILGOU

DEVOIR N°1 DE PHYSIQUE CHIMIE

A- CHIMIE (10 points)

Exercice 1 (4pts)

I- 1/ Qu'est-ce qu'une solution aqueuse? (0,25 pt)

2/ Quelle grandeur se conserve lors d'une dilution? (0,25 pt)

4/ On dispose de trois solutions A, B et C présentant les caractéristiques suivantes :

- Solution A : $\text{pH}=2,7$
- Solution B : $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution C : $[\text{OH}^-] = 6,3 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$

Classer ces solutions par acidité croissante en justifiant. (0,75pt)

5/ On fait réagir 50 cm^3 d'une solution d'acide chlorhydrique $2 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ sur un volume V d'une solution de soude $5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Quel doit être le volume V pour que la solution finale soit neutre. (0,75 pt)

6/ On met en présence 10 cm^3 d'acide chlorhydrique $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et 40 cm^3 de soude $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

a) Quelles sont les concentrations des ions Na^+ , Cl^- , OH^- , H_3O^+ présents dans la solution à la fin de la réaction? (3*0,5 pt)

b) Quel est son pH (0,5 pt)?

II- Effectuer une dilution au $n^{\text{ième}}$ consiste à obtenir une solution aqueuse f de concentration molaire C_f à partir d'une solution initiale i de concentration molaire C_i telle que $n = \frac{C_i}{C_f}$.

Soit C_i la concentration molaire d'une solution aqueuse en une espèce chimique A et V_i son volume; et soit C_f la concentration molaire de la même solution aqueuse après dilution et V_f son volume.

1) Calculer le volume V_{eau} que l'on doit ajouter à la solution de volume V_i pour obtenir par dilution au $n^{\text{ième}}$ C_f et V_f . On exprimera V_{eau} en fonction de V_i et n (On supposera qu'il n'y a pas de variation de volume). (0,5pt)

2) Calculer le volume d'eau nécessaire en fonction de V_i pour une dilution au $10^{\text{ième}}$ et au $100^{\text{ième}}$. (0,5pt)

Exercice 2 (4 points)

1. Une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_1 = 3,16 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ a un $\text{pH} = 1,5$.

a) Montrer avec un minimum de calcul que l'acide est fort. (0,5pt)

b) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution S_1 . (0,5pt)

c) Calculer le volume de chlorure d'hydrogène à dissoudre dans l'eau distillée pour obtenir 500 cm^3 de S_1 . Le volume molaire dans les conditions de l'expérience est $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$. (0,5pt)

d) Quel volume d'eau distillée faut-il ajouter à 100 cm^3 de la solution S_1 pour obtenir une solution S_2 de $\text{pH} = 2,0$? (0,5pt)

2. Le dichlorure de calcium CaCl_2 se dissocie totalement dans l'eau : 4 g de ce composé sont dissous dans 500 mL d'eau distillée pour préparer une solution S_4 . On considère que lors de la dissolution, il n'y a pas de variation de volume.

a) Calculer la concentration molaire des ions présents dans S_4 . (0,5pt)

b) S_4 est-elle acide, basique ou neutre? Justifier. (0,5pt)

3. On mélange 100 cm^3 de la solution S_1 avec 400 cm^3 de la solution S_4 .

a) Calculer le pH du mélange. (0,5pt)

b) Déterminer la concentration molaire des ions dans le mélange. (0,5pt)

Données : Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : O : 16 ; H : 1 ; Na : 23 ; Cl : 35,5 ; Ca : 40.

A-PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 : SITUATION D'INTÉGRATION(4 points)

Enoncé

Sur l'autoroute du nord, une automobile A est à l'arrêt au niveau d'une borne qu'on nommera O. Au moment de son démarrage, elle est dépassée par un mini bus B de transport se déplaçant à la vitesse constante $v_B = 25\text{m/s}$.

L'automobile A accélère uniformément avec une accélération $a_A = 6\text{m/s}^2$.

L'instant de démarrage de l'automobile A est pris comme origine des dates et la borne O est prise comme origine des espaces. On admet que la portion de route sur laquelle se déplacent les véhicules est une droite. Sur les autoroutes ivoiriennes, la vitesse maximale autorisée est de 120 km/h.

Ton Professeur de Physique-Chimie, ayant assisté à la scène, te demande de déterminer les équations horaires des mouvements des deux véhicules et de montrer que l'automobiliste est en faute.

1- Donne en justifiant la nature du mouvement de chaque véhicule.(0,5 pt)

2- Établis :

2.1- les équations horaires $v_A(t)$ et $x_A(t)$ de l'automobile A en fonction du temps.(2*0,5 pt)

2.2- l'équation horaire $x_B(t)$ du mini bus B en fonction du temps.(0,5 pt)

3- Détermine :

3.1- la date t_R à laquelle l'automobile A rattrape le mini bus B.(0,5 pt)

3.2- la distance parcourue par chaque véhicule à partir de la borne O.(0,5 pt)

3.3- la vitesse de l'automobile A à la date t_R . (0,5 pt)

4- Justifie que l'automobiliste est en faute. (0,5 pt)

Exercice 2 :(4 points)

Les coordonnées cartésiennes à l'instant t d'un point matériel M lancée dans l'espace sont :

$$\begin{cases} x = R(1 + \cos(\omega t)); \\ y = R\sin(\omega t); \\ z = 0 \end{cases} \quad \text{où } R=8 \text{ cm et } \omega = 2\pi \text{ rad.s}^{-1} \text{ sont des constantes positives.}$$

1. Déterminer l'équation de la trajectoire du point M et préciser sa nature.(1 pt)

2. Donner l'expression et le module, du vecteur vitesse \vec{v} et du vecteur accélération \vec{a} .(1 pt)

3. Montrer que les vecteurs accélération et position sont colinéaires. (0,5pt)

4. Déterminer l'expression de l'accélération tangentielle \vec{a}_t et celle de l'accélération normale \vec{a}_n de la trajectoire.(1 pt)

5. Calculer la période T et la fréquence N.(0,5 pt)

Exercice 3 :(4 points)

Un palet S, supposé ponctuel, posé sur la piste représentée ci-contre peut glisser sans frottement sur cette piste, sa trajectoire restant dans un plan vertical.

La piste BD est un demi-cercle de centre C et de rayon r, B et D appartiennent au diamètre vertical. Les côtes Z sont mesurées à partir de celle prise comme origine. M étant un point de la trajectoire circulaire de cote z, on appelle θ l'angle (\vec{CB}, \vec{CM}) . Du point Q de côte z_0 on lâche S sans vitesse initial. On donne : $z_0=1,5\text{m}$; $z=0,5\text{m}$; $m=300\text{g}$; et $r =1,2\text{m}$.

1. Énoncer le théorème du centre d'inertie. (0,5pt)

2. Exprimer la vitesse v_A de S lors de son passage en A en fonction de g et Z_0 . Calculer sa valeur.(1pt)

3. Montrer que le mouvement est uniforme sur le trajet AB.(0,5pt)

4. Exprimer la vitesse de S à son passage en M, en fonction de g, z_0 et z. Calculer sa valeur.(1pt)

5. On prendra le point M comme origine des altitudes ($Z_M = 0$). a. Calculer le travail du poids de S entre les points M et D (W_{MD}) et entre B et D (W_{BD}) .(0,5*2pt)

