

LYCÉE MUNICIPAL NABA  
KOULGA DE ZORGHO  
(LMNK-Z)  
\*\*\*\*\*

Classe :  $T^{le}D$   
\*\*\*\*\*



BURKINA FASO  
La Patrie ou La mort,  
Nous Vaincrons  
Année Scolaire 2025-2026  
**1<sup>er</sup> Trimestre**  
Le, 06/11/2025  
Durée : 4h00

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 :  $pH=2,7$
- Solution B :  $[H_3O^+] = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution C :  $[OH^-] = 6,3 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$

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

5/ On fait réagir  $50 \text{ cm}^3$  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  $10 \text{ cm}^3$  d'acide chlorhydrique  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $40 \text{ cm}^3$  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  $n^{ieme}$  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  $n^{ieme}$   $C_f$  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  $10^{ieme}$  et au  $100^{ieme}$ . (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  $pH = 1,5$ .

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  $500 \text{ cm}^3$  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  $100 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  pour obtenir une solution  $S_2$  de  $pH = 2,0$ ? (0,5pt)

2. Le dichlorure de calcium  $CaCl_2$  se dissocie totalement dans l'eau : 4 g de ce composé sont dissous dans  $500 \text{ mL}$  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  $100 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  avec  $400 \text{ cm}^3$  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  $g.\text{mol}^{-1}$  : O : 16 ; H : 1 ; Na : 23 ; Cl : 35,5 ; Ca : 40.

## A-PHYSIQUE (12 points)

### Exercice 1 : SITUATION D'INTÉGRATION(4 points)

#### Énoncé

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  $\theta$  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)

