

Lycée P.I. Ouagadougou

Classe : Tle D

Prof : Mr COMBARI

ANNEE SCOLAIRE 2025-2026

Date : le 13/11/2025

Durée : 14+log(10^{-10}) heures

DEVOIR N°1 de SCIENCES-PHYSIQUES (1^{er} Tr)

A/CHIMIE(8pts)

Compétences évaluées (8pts)

Contexte :

Les laboratoires de chimie sont des lieux par excellence d'analyse, de synthèse et beaucoup d'autres activités de recherches scientifiques. En lien avec lesdites compétences, un laboratoire d'un lycée a reçu la missions de :

- Déterminations des différents volumes;
- Vérifications de la solution obtenue si elle est électriquement neutre.

Support

⇒ A propos de la détermination des différents volumes:

Afin de mieux maîtriser les techniques de préparation des solutions aqueuses, ton camarade de classe assiste le laborantin de son lycée effectuer une série de préparations.

Dans un premier temps, le laborantin utilise une fiole jaugée de 500 mL pour préparer une solution aqueuse S_0 d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration molaire $C_0 = 0,1 \text{ mol/L}$.

Ensuite, il prépare une solution S_1 en mélangeant un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ de solution aqueuse de chlorure de sodium NaCl de concentration molaire volumique $C_1 = 0,8 \text{ mol/L}$ à un volume $V_0 = 2 \text{ mL}$ de la solution S_0 .

En fin, le laborantin prélève un volume V_2 du mélange S_1 et y verse une solution aqueuse de sulfate de cuivre II CuSO_4 utilisé en excès. Il se forme un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II Cu(OH)_2 . Ce précipité récupéré, séché et pesé, a une masse $m = 9,75 \text{ mg}$. afin de répondre aux consignes suivantes, ton camarade te sollicite pour l'aider;

Information : les ions présents dans le mélange S_1 obtenue ne réagissent pas entre eux.

⇒ A propos de la vérification de la solution obtenue.

Un groupe d'élèves suit le laborantin dans sa réalisation d'une série de préparation et d'expériences, visant à approfondir la maîtrise des techniques de cette séance de pratiques, votre professeur vous demande de préparer un volume $V = 500 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse en mélangeant :

- Un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ d'une solution de sulfate de sodium Na_2SO_4 de concentration molaire $C_1 = 0,15 \text{ mol/L}$;
- Un volume $V_2 = 200 \text{ mL}$ d'une solution de nitrate de sodium NaNO_3 de concentration molaire $C_2 = 0,12 \text{ mol/L}$;
- Un volume $V_3 = 10 \text{ mL}$ d'une solution de sulfate d'aluminium $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ de concentration molaire $C_3 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$; Tu es le rapporteur du groupe.

⇒ Données générales: $K_e = 10^{-14}$ à 25°C . Masse molaire atomiques(g/mol)
 $M_{\text{Na}} = 23$; $M_{\text{O}} = 16$; $M_{\text{Cu}} = 63,5$; $M_{\text{H}} = 1$; $M_{\text{Cl}} = 35,5$

Partie 1 : Mobilisation des ressources

- 1°) Déterminer la masse m_0 de NaOH solide.
- 2°) Déterminer :
 - a. La concentration molaire volumique de chaque ion présent dans le mélange.
 - b. Le pH de la solution S_1 .
- 3°) Écrire l'équation-bilan de la réaction de formation du précipité.
- 4°) Déterminer le volume de solution S_1 .

Partie 2 : Résolution de problème

- 1°) Écrire l'équation-bilan de dissolution de chaque composé dans l'eau.
- 2°) Faites l'inventaire des ions présents dans ce mélange.
- 3°) Déterminer la concentration molaire volumique de chaque ion dans ce mélange
- 4°) Vérifier que la solution obtenue est électriquement neutre.

B/PHYSIQUE (12pts)

Exercice n°1 (4pts)

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 $V_B = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

L'automobile A accélère uniformément avec une accélération $a_A = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ en vue de rattraper le mini bus.

L'instant de démarrage de l'automobile A est pris comme origine des dates et la borne O est pris comme origine des espaces. On admet que la portion de route sur laquelle se déplacent les véhicules est une droite. Sur les autoroutes Burkinabé, la vitesse maximale autorisée est de $120 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Ton professeur de physique-chimie, ayant

assisté à la scène, te demande de déterminer les équations horaires des mouvements des deux véhicules et montrer que l'automobiliste est en faute au moment du dépassement.

1°) Donner en justifiant, la nature du mouvement de chaque véhicule.

2°) Établir :

- Les équations horaires $v_A(t)$ et $x_A(t)$ de l'automobile A en fonction du temps ;
- L'équation horaires $x_B(t)$ du mini bus B en fonction du temps.

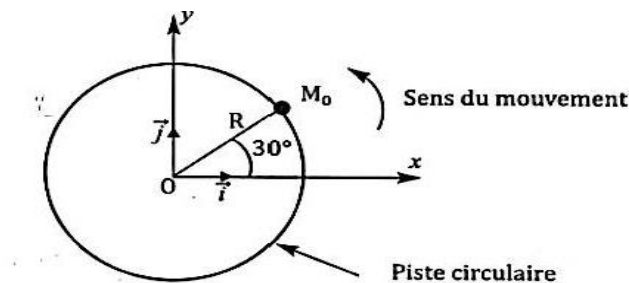
3°) Déterminer :

- La date t_R à laquelle l'automobile A rattrape le mini bus B ;
- La distance parcourue par chaque véhicule à partir de la borne O ;
- La vitesse de l'automobile A à la date t_R .

4°) Justifier que l'automobiliste est en faute.

Exercice n°2(4pts)

Tu as suivi la partie sportive du journal télévisé au cours de laquelle des motocyclistes, en compétition, se déplaçaient sur leurs engins à des vitesses extrêmes élevées. Tu modélises la situation par la figure ci-dessous et tu décides d'étudier le mouvement de l'un des motards.



Données :

-Vitesse angulaire du motard $\omega=0,314\text{rad/s}$

-rayon de la trajectoire; $R=200\text{m}$.

1°) Définir un mouvement circulaire et uniforme.

2°) Établir l'expression de l'abscisse curviligne $s(t)$ du motocycliste à chaque instant.

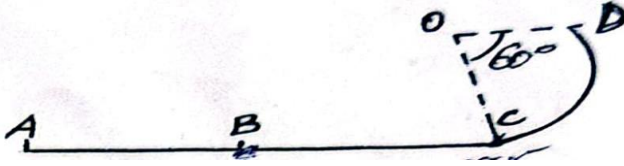
3°) Établir dans le repère (Ox, Oy) , les équations horaires du mouvement du motard.

4°) Déterminer :

- Les composantes du vecteur vitesse \vec{v} , dans le repère (Ox, Oy) à la date $t=2\text{s}$;
- La période T du mouvement du motard et le nombre des tours qu'il a effectué en une durée $\Delta t=1\text{mn}20\text{ s}$.

Exercice n°3(4pts)

Un mobile suppose ponctuel M effectue un trajet ABCD
Constitué de trois portions et représenté par une figure.



AB et BC sont rectiligne. $AC=350\text{m}$

CD est un tronçon circulaire de rayon $OC=5\text{ m}$

L'angle \widehat{COD} vaut 60° .

M part du point A avec une vitesse $V_A=10\text{m/s}$. Le mouvement sur le tronçon AB est uniforme.

1°) Écrire l'équation du mouvement de M pour cette phase (à $t=0\text{s}$, le mobile se trouve au point A considéré comme origine des espaces)

2°) Déterminer la distance AB sachant que le parcours s'est effectué en 5s.

3°) La 2^{ème} phase du mouvement est uniformément accélérée.

a. Déterminer la valeur de l'accélération sachant que le mobile arrive en C avec une vitesse $V_C = 25\text{m/s}$. En déduire la durée de ce parcours.

b. Établir l'équation du mouvement le M pour cette phase en prenant pour l'origine des date, l'instant où le mobile se trouve en B.

4°) Le mobile parcourt l'axe du cercle CD d'un mouvement circulaire uniforme.

a. Déterminer les caractéristiques du vecteur accélération M .

b. Déterminer la durée du trajet CD.

c. Déterminer la distance totale parcourue par le mobile M et A à D.