

LYCEE PRIVE Intelligentsia

ANNEE SCOLAIRE 2024-2025

Prof : Mr COMBARI

Date : le 23/11/2024

Classe : Tle D

Durée : 14+log(10<sup>-10</sup>)heures

**DEVOIR n°2 PHYSIQUE – CHIMIE 1<sup>er</sup> TRIMESTRE**

**A/ CHIMIE (8pts)**

**EXERCICE N°1 (4pts)**

1 °) On dissout 4,8 g de dichlorure de magnésium MgCl<sub>2</sub> dans l'eau et on obtient une solution S<sub>1</sub> de volume V= 2 L.

- Calculer la concentration molaire de la solution S<sub>1</sub>. (0,5pt)
- Calculer les concentrations molaires des ions magnésium et chlorure de la solution S<sub>1</sub>. (0,5pt)
- Vérifier que la solution est neutre. (0,5pt)
- On ajoute 500 cm<sup>3</sup>d'eau à la solution S<sub>1</sub> et on obtient une solution S'<sub>1</sub>. Que deviennent les concentrations molaires des ions magnésium et chlorure dans la solution S'<sub>1</sub> ? (1pt)

2°) On considère une solution S<sub>2</sub> de chlorure de sodium de concentration molaire C<sub>2</sub> = 0,03mol/L. On mélange 400 cm<sup>3</sup> de la solution S<sub>1</sub> avec 600 cm<sup>3</sup> de la solution S<sub>2</sub>.

- Calculer les concentrations molaires des différents ions présents dans le mélange obtenu. (1pt)
- Que vaut le pH du mélange à 25°C.(0,5pt)

On donne : M(Mg) = 24,3 g/mol ; M(Cl) =35,5 g/mol

**EXERCICE N°2(4pts)**

Les solutions sont prises à 25°C et on considère que le pKa du couple CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> /CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> est égal à 10,7.

1°) La méthylamine est une base faible appartenant au couple CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> / CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>.

- Donner la définition d'une base faible. (0,5pt)
- Ecrire l'équation de la réaction de la méthylamine avec l'eau. Citer les espèces chimiques présentes dans la solution obtenue. (1pt)

2°) On mélange un volume V<sub>1</sub>= 20 mL d'une solution aqueuse de la méthylamine de concentration C<sub>1</sub>= 3.10<sup>-2</sup> mol/L avec un volume V<sub>2</sub> d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration C<sub>2</sub>=2.10<sup>-2</sup> mol/L ; Le mélange a un pH = 10.

- Citer les espèces chimiques présentes dans ce mélange et calculer ou exprimer en fonction de V<sub>2</sub> leurs concentrations molaires en supposant négligeables les concentrations : [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] et [OH<sup>-</sup>] devant les autres concentrations. (1pt)

b. Exprimer le rapport  $\frac{\text{Forme-basique}}{\text{Forme-acide}}$  du couple, en déduire la valeur numérique de V<sub>2</sub>. (0,5pt)

- Pour quelle valeur de V<sub>2</sub> le pH du mélange serait-il égal au pKa du couple ? (1pt)

## B / PHYSIQUE (12pts)

### EXERCICE N°1(4pts)

La position d'un point matériel se déplaçant dans un plan muni d'un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  est définie à chaque instant par les équations paramétrique suivantes :

$$\begin{cases} x = 2t \\ y = -5t^2 + 2t \end{cases} \text{ avec } t \geq 0$$

Le point matériel est mis en mouvement à la date  $t=0$ .

1°) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire. (1pt)

2°) Donner les caractéristiques (composantes et module) du vecteur-vitesse à un instant  $t$  quelconque. Calculer la vitesse du mobile au début du mouvement. (0,5pt)

3°) a. Déterminer le vecteur-vitesse du point matériel lorsque celui-ci passe par son ordonnée maximale  $m_{\max}$  qu'on calculera. (0,25pt)

b. Quelle est l'abscisse du point dont l'ordonnée est maximale ? (0,25pt)

4°) a. A quelle date le point matériel passe-t-il par le point  $M_0$  d'ordonnée nulle ? (0,25pt)

b. Quelle est l'abscisse de ce point ? (0,25pt)

c. Quelle est la vitesse du mobile à cet instant ? (0,5pt)

5°) a. Déterminer les coordonnées du point matériel 1 s après le début du mouvement. (0,5pt)

b. Quelle est alors sa vitesse ? (0,5pt)

### EXERCICE N°2(4pts)

1. Une automobile roule sur une droite à la vitesse constante de 108 km/h. Soudain, le conducteur perçoit à 150 m devant lui un panneau de limitation de vitesse à 60 km/h. Le conducteur actionne le frein et atteint le panneau avec la vitesse de 45 km/h.

a. Donner les caractéristiques (sens et intensité) du vecteur-accélération supposé constant de l'automobile durant la phase de ralentissement. (0,5pt)

b. Calculer le temps mis par le conducteur pour atteindre le panneau à partir du début de freinage. (0,5pt)

2°) Qu'elles devraient être l'accélération algébrique de l'automobile et la durée du freinage pour que le conducteur atteigne le panneau à la vitesse de 60 km/h ? (1pt)

3°) En réalité, le conducteur commence par freiner 0,8 s après avoir vu le panneau. Il impose à son véhicule l'accélération calculée au 1.a. (1pt)

A quelle vitesse arrive-t-il au niveau du panneau ? Est-il en infraction ?

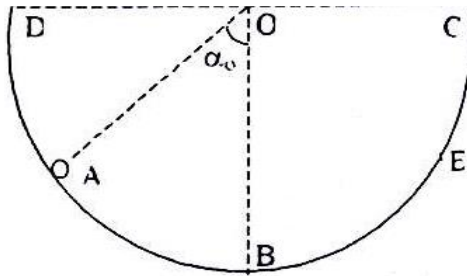
4°) Le conducteur maintient constante après le panneau la vitesse précédemment calculée. A cette vitesse, il doit négocier un virage de rayon  $R=150$  m

a. Déterminer les caractéristiques (sens et intensité) du vecteur -accélération pendant le virage. (0,5pt)

b. Calculer la durée du virage si on l'assimile à un quart de cercle. (0,5pt)

### **EXERCICE N°3(4pts)**

Un solide de petites dimensions, considéré comme un point matériel, de masse  $m=20$  g glisse sans frottement à l'intérieur d'une demi-sphère de centre  $O$  et de rayon  $r= 8$  cm en un lieu où  $g=9,8$ N/Kg. Au cours de son mouvement, la position du solide est repérée par l'angle  $\alpha$  que fait la verticale passant par  $O$  avec  $OA$ .



1°) On lâche le solide sans vitesse initiale d'un point A caractérisé par l'angle

$$\alpha_0 = (\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}) = 30^\circ C .$$

a. Représenter clairement les forces appliquées au solide au point A.(1pt)

b. Donner les caractéristiques du vecteur -vitesse  $\vec{V}_B$  au passage par le point B situé au fond de demi-sphère. (0,5pt)

c. Donner les caractéristiques du vecteur-accélération  $\vec{a}$  du solide au passage par le point B. Préciser ses composantes normale et tangentielle. (0,5pt)

d. Calculer l'intensité de la réaction  $\vec{R}$  de la demi-sphère sur le solide en B.(0,5pt)

2°) On veut que le solide atteigne le point C situé dans le plan horizontal passant par le point O.

a. Avec quelle vitesse minimale doit-on le lancer depuis le point A pour qu'il atteigne C (0,5pt)

b. En réalité  $V_A = 20$  m/s ; que se passe-t-il ? Etablir l'équation horaire du mouvement du solide au-delà du point C. D combien s'élèvera-t-il au-dessus du plan horizontal passant par le point C ? (0,5pt)

3°) Le solide, lancé du point A avec une vitesse initiale  $V_A = 1$  m/s, atteint un point E situé entre B et C puis rebrousse chemin. Calculer l'angle  $\alpha = (\overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OE})$  que fait la verticale passant par O avec OE. (0,5pt)

**SAUVE QUI PEU !!!!!!!**