

LYCEE DE SAABA	PREMIER TRIMESTRE		Année-scolaire : 2025- 2026
	Pr : M. T. OUOBA	Date : 28 /11/2025	Durée : 14H00-18H00
	Classe : T <sup>le</sup> D		

### I/ Chimie 8 points

#### Exercice 1 4 points

- A 60°C le pH de l'eau pure est 6,5. Calculer les concentrations des ions hydronium et d'hydroxyde à cette température. Calculer le produit ionique de l'eau. 1 pt
- A 50°C le produit ionique de l'eau est  $5,6 \cdot 10^{-14}$ . Trouver à cette température le pH de l'eau pure. Quelle est la nature d'une solution de S de  $pH_S = 7$  ? 1 pt
- On verse un volume  $V_1$  d'une solution de sulfate de sodium  $Na_2SO_4$  de concentration  $C_1 = 0,15 \text{ mol/L}$  dans  $V_2 = 200 \text{ mL}$  d'une solution de nitrate de sodium  $NaNO_3$  de concentration  $C_2 = 0,12 \text{ mol/L}$ .
  - La concentration des ions sodium dans le mélange est 0,18 mol/L. Calculer le volume  $V_1$ . 0,5 pt
  - Calculer les masses  $m_1$  et  $m_2$  respectivement de  $Na_2SO_4$  et  $NaNO_3$ . 0,5 pt
  - Calculer les concentrations des autres ions présents dans le mélange. 0,5 pt
  - Vérifier l'électroneutralité du mélange. 0,5 pt
  - e.

On donne M en g/mol : Na : 23 ; S : 32 ; N : 14 ; O : 16

#### Exercice 2 4 points

- On dispose d'une solution commerciale  $S_0$  d'acide nitrique de masse volumique  $\rho = 2,148 \text{ kg/L}$  contenant en masse 25% d'acide pur, d'une solution d'acide chlorhydrique notée  $S_2$  de  $pH_2 = 3$  à 25°C.
  - Définir les termes acides et acide fort. 0,5 pt
  - Ecrire les équations des réactions de ces deux acides avec l'eau. 0,5 pt
  - Calculer la concentration  $C_0$  de la solution  $S_0$ . 0,5 pt
  - On prélève un volume  $V_0$  de  $S_0$  que l'on dilue pour obtenir 3,8L d'une solution  $S_1$  de  $pH_1 = 1,3$  à 25°C. calculer le volume  $V_0$ . 0,5 pt
  - On mélange  $V_1 = 200 \text{ mL}$  de  $S_1$  et  $V_2 = 500 \text{ mL}$  de  $S_2$ . On obtient une solution  $S_3$ . Déterminer le pH de cette solution. 0,5 pt
- On considère une solution  $S_1$  d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_1 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  et une solution  $S_2$  de dihydroxyde de calcium  $Ca(OH)_2$  de concentration  $C_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ .
  - Calculer les pH de  $S_1$  et  $S_2$ . 0,5pt
  - On prépare une solution A en mélangeant  $V_1 = 50 \text{ mL}$  de  $S_1$ , un volume  $V_2 = 100 \text{ mL}$  de  $S_2$  et un volume  $V_0 = 10 \text{ mL}$  d'eau pure. Calculer le pH de la solution A. 0,5 pt
  - On dissout dans la solution A une masse  $m = 0,2 \text{ g}$  de NaOH solide. On obtient une nouvelle solution A'. Calculer le pH de la solution A'. 0,5 pt

On donne M en g/mol : Na : 23 ; S : 32 ; N : 14 ; O : 16

### II / Physique 12 points

#### Exercice 1 4 points

Deux villages A et B sont situés le long d'une route rectiligne à 100 km l'une de l'autre. Une personne du village A voulant envoyer un colis au village B arrive au lieu d'embarquement après le départ du bus qui assure la liaison entre les deux villages. Le bus a un mouvement tel qu'il atteint la vitesse de 108 km/h après un parcours de 300 m. En suite sont mouvement se poursuit à la vitesse constante de 108 km/h.

- On choisit pour origine des espaces la position du bus au moment du démarrage en A et l'instant du démarrage comme origines des dates.

- a. Calculer l'accélération du mouvement durant la première phase. Quelle est la nature du mouvement. 1 pt
  - b. Ecrire l'équation horaire du mouvement du bus dans la première phase. 0,75 pt
  - c. A quelle date la première phase du mouvement prend fin ? 0,75 pt
  - d. Ecrire l'équation horaire de la deuxième phase du mouvement. Les conditions initiales n'étant pas modifiées. 1 pt
2. Une personne de bonne volonté se propose de rattraper le bus à l'aide d'une moto pour donner le colis. Deux minutes plus tard après le départ du bus, la moto démarre en A avec une accélération de  $4 \text{ m/s}^2$ .
- a. Ecrire l'équation horaire du mouvement de la moto. 0,5 pt
  - b. Déterminer la date et le lieu où la moto rattrape le bus. 1 pt

On assimilera la moto et le bus à des points matériels.

### Exercice 2 5 points

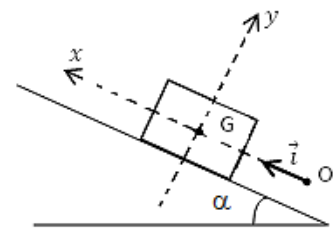
On considère un plan incliné d'angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. Soit un solide S, de masse  $m$  et de centre d'inertie G. Ce solide est lancé avec une vitesse initiale  $v_0$  vers la partie supérieure du plan incliné suivant l'axe  $(O, \vec{i})$  comme schématisé sur la figure ci-dessous.

Les frottements sont considérés comme négligeables.

A la date  $t_0 = 0$ , le centre d'inertie G se trouve en O, son vecteur vitesse est alors égale à :  $\vec{v}_0 = v_0 \vec{i}$ .

On étudie le mouvement de G pour  $t \geq 0$  dans un référentiel galiléen.

1. Faire l'inventaire des forces appliquées à ce solide, puis, représenter sur un schéma bien soigné les forces appliquées à ce solide. 1 pt
2. En appliquant le théorème du centre d'inertie, déterminer l'expression de l'accélération  $\mathbf{a}$  de G suivant  $(O, x)$  en fonction de l'intensité de la pesanteur  $g$  et de l'angle  $\alpha$ . Quelle est la nature du mouvement de G ? Calculer la valeur de l'accélération  $\mathbf{a}$  pour  $\alpha = 30^\circ$  et  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ . 1,5 pt
3. Donner l'expression de la vitesse  $v$  en fonction du temps  $t$ . Donner de même l'expression de la coordonnée  $x$  de G en fonction du temps  $t$ . 1 pt
4. Quelle est, en fonction de  $v_0$ ,  $g$  et  $\alpha$ , l'expression de la date  $t_M$  à laquelle G atteint son point le plus haut. 0,5 pt
5. En déduire l'expression de  $x_M$  de ce point en fonction de  $v_0$ ,  $g$  et  $\alpha$ . 0,5 pt
6. Toujours avec l'angle  $\alpha = 30^\circ$ , on souhaite atteindre un point distant de 1,6m de O. Quelle valeur minimale faut-il donner à  $v_0$  ? 0,5 pt



### Exercice 3 (3pts)

1) La terre possède une répartition de masse à symétrie sphérique de centre O. Désignons par  $M_T$  sa masse et  $R_T$  son rayon.

a) Etablir l'expression du champ de gravitation  $g$  créé par la terre en un point d'altitude  $h$  en fonction de  $G$ ,  $M_T$ ,  $R_T$  et  $h$ . (0,5pt)

b) Etablir l'expression du champ de gravitation  $g$  en fonction de  $g_0$ ,  $R_T$  et  $h$  où  $g_0$  désigne l'intensité du champ de gravitation à la surface de la terre. (0,5pt)

2) La lune de centre S est un satellite naturel de la terre. On admet que toute action mécanique autre que l'interaction gravitationnelle entre la lune et terre est négligeable.

a) Faire un schéma (sans respecté l'échelle) sur lequel apparaîtront la force exercée par la terre sur la lune ; le vecteur champ de gravitation créé en S et vecteur unitaire  $\vec{U}_{OS}$  (dirigé de O vers S). (1pt)

b) Il existe entre la terre et la lune, un point où l'attraction de la terre et de la lune se compensent exactement. Déterminer la distance  $x$  entre le centre de la terre et ce point (que l'on supposera aligné avec les points O et S). (1pt)

Données :  $d = 384000 \text{ Km}$  (distance terre-lune),  $M_T = 81 M_L$

**Bonne inspiration !!!!!**