

## CHIMIE (7pts)

### Exercice n°1 : (3pts)

On prépare une solution aqueuse (S) de permanganate de potassium ( $\text{KMnO}_4$ ) de volume  $V_1 = 0,5 \text{ L}$  et de concentration molaire  $C_1 = 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

1°/a-Calculer la quantité de matière de  $\text{KMnO}_4$  contenue dans (S). (  $A_2$ - 0,25pt )

2°/ La solution de  $\text{KMnO}_4$  préparée, est utilisée pour doser une solution d'eau oxygénée ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) acidifiée, de volume  $V_2 = 20 \text{ mL}$  et de concentration molaire  $C_2$

a- Faire un schéma annoté du dosage. (  $A_1$  . 0,5pt)

b- Préciser la méthode de repérage du point d'équivalence dans un tel dosage. (  $A_2$  ;0,5pt)

c- Ecrire l'équation chimique de la réaction du dosage sachant qu'elle met en jeu les couples redox :  $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$  et  $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2$ . (  $A_2$  ,0,5pt)

3°) a-Calculer  $C_2$  sachant que le volume de la solution (S) ajoutée à l'équivalence est  $V_E = 14,3 \text{ mL}$ . (  $A_2$  ;0,5pt)

b-Déterminer le volume du gaz dégagé  $\text{VO}_2$  juste lorsqu'on atteint l'équivalence(  $C$  ;0,75pt )

On donne  $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

### Exercice n°2:(4pts)

A/ Choisir la bonne réponse.

1. Dans une réaction acide base le transfert d'ion hydrogène a lieu entre : (  $A_1$  ;0,75pt)

a) un acide et un autre acide.                      b) une base et une autre base.                      c) un acide et une base.

2. Selon Bronsted, un acide est une espèce chimique capable : (  $A_1$  ;0,75pt)

a) de capter au moins un proton  $\text{H}^+$    b) de céder au moins un proton  $\text{H}^+$    c) de céder au moins un électron

B/ 1) On considère les entités chimiques suivantes :  $\text{NH}_3$  ;  $\text{OH}^-$  ;  $\text{H}_2\text{O}$  ;  $\text{H}_3\text{O}^+$  ;  $\text{NH}_4^+$  ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$  et  $\text{NH}_2^-$  .

a) Écrire les symboles des couples acide base qu'on peut former avec ces entités. (  $A_2$  .0,5pt)

b) Écrire l'équation formelle associée à chaque couple acide-base. (  $A_1$  . 0,5pt)

2) On mélange un volume  $V_1 = 30 \text{ mL}$  d'une solution ( $S_1$ ) de chlorure d'ammonium ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) de concentration  $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ , avec un volume  $V_2 = 50 \text{ mL}$  d'une solution ( $S_2$ ) d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) de concentration  $C_2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

a) Écrire l'équation chimique de la réaction qui se produit entre les ions ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) et les ions hydroxyde ( $\text{OH}^-$ ). (  $A_2$ . 0,5 pt)

b) Calculer à la fin de la réaction sachant qu'elle est totale, le volume du gaz ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) qui s'est formé. (  $C$  . 1 pt)

On donne :  $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

## PHYSIQUE (13pts)

### Exercice n°1 :( 6,5 pts)

I-Choisir la bonne réponse. (  $A_1$  ;3pts)

Un point mobile animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'équation horaire :  $x(t) = 0,02 \sin(50\pi t + \frac{\pi}{2})$  avec  $X(t)$  en mètre et  $t$  en seconde

1) Dans cette équation le réel 0,02 désigne :

a ) la période .                      b) l'amplitude.                      c) la fréquence.

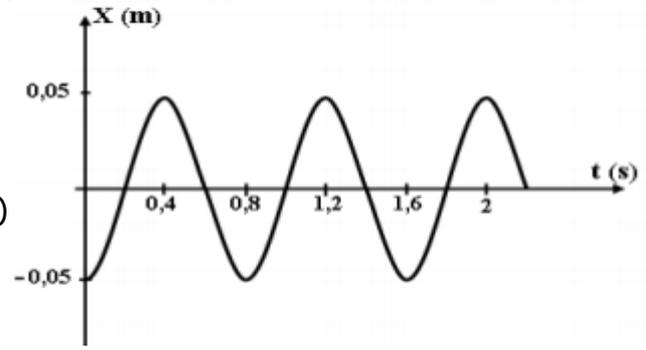
2) la pulsation de ce mouvement est :

a)  $50\pi \text{ rad.s}^{-1}$ .                      b)  $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$  .                      c) 0,04s

3) la fréquence de ce mouvement est :

a) 0,02 m.                      b) 25 Hz.                      c) 50 Hz

**II-** Un mobile  $M$  décrit un mouvement rectiligne sinusoïdal sur un segment de droite  $[AB]$ . A l'instant  $t = 0$ , le mobile part de  $A$  sans vitesse initiale. L'équation horaire de son mouvement est  $x(t) = X_{\max} \sin(\omega t + \phi)$ . La figure ci-contre correspond au graphe de  $x$  en fonction du temps.



1) Déterminer à partir du graphe :

- l'amplitude  $X_{\max}$ . (  $A_2$ . 0,25 pt)
- la période  $T$  du mouvement ainsi que la pulsation  $\omega$ . (  $A_2$ . 0,25 )
- la phase initiale  $\phi_x$  du mouvement. (  $A_2$ . 0,5 pt)

2) a- Déterminer l'expression numérique de la vitesse instantanée  $v(t)$  du mobile  $M$ . (  $A_2$ . 0,5 pt)

b-) Montrer que l'abscisse  $x$  du mobile et sa vitesse  $v$  à l'instant  $t$  sont liés par la relation :

$$(2,5 \pi \cdot x)^2 = V_{\max}^2 - v^2. \quad ( A_2. 0,75 \text{ pt} )$$

3) Ecrire avec les coefficients numériques la loi de variation de l'accélération  $a(t)$ . (  $A_2$ . 0,25 pt)

4) A quelles instants le mobile passe-t-il par le point d'élongation  $x = 2,5 \text{ cm}$  avec une vitesse négative (  $C$  ;1)

### **Exercice n°2 : ( 6,5 pts)**

**A/** Choisir la bonne réponse.

1- La deuxième loi de NEWTON indique que pour tout point matériel de masse  $m$  constante et de vecteur vitesse  $\vec{v}$  : (  $A_1$  ; 0,75pt)

a /  $\vec{F} = \vec{0}$

b /  $\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt}$

c /  $\vec{F} = m \cdot \vec{v}$

2- Un solide, lâché sans vitesse initiale, sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale glisse sans frottements selon un mouvement rectiligne uniformément accéléré d'accélération  $a$  tel que : (  $A_1$  ; 0,75pt)

a /  $a = + \|\vec{g}\|$

b /  $a = \|\vec{g}\| \sin \alpha$

c /  $a = - \|\vec{g}\|$

**B/** On considère un solide (  $S$  ) de masse  $m = 0,5 \text{ Kg}$  glisse sans frottement sur un plan incliné  $AB$  faisant un angle  $\beta = 30^\circ$  avec l'horizontale (figure1). puis sur une piste horizontale  $BC$  ( voir figure ci-après). Le solide est abandonné de point  $A$  sans vitesse initiale. On donne  $AB = 2,5 \text{ m}$

#### **Trajet AB**

1°) Représenter sur un schéma les forces extérieures qui s'exercent sur le chariot (  $C$  ) le long de son mouvement sur le plan (  $AB$  ). (  $B$  - 0,5pt )

2°) a- En appliquant la R.F.D, donner l'expression de l'accélération  $a$  en fonction de  $g$  et de  $\beta$ .

La calculer. (  $A_2$  - 0,75pt)

b- Déduire en justifiant la nature de mouvement et écrire l'équation horaire ( on prend l'origine de temps et d'espace le point  $A$  ). (  $A_2$  - 0,5pt)

c- Calculer la durée du parcours  $AB$ . (  $A_2$  - 0,5pt)

d- Calculer la vitesse  $V_B$  de solide au point  $B$ . (  $A_2$  - 0,5pt )

#### **Trajet BC**

3°) Arrivant au point  $B$  le solide (  $S$  ) exerce une force de frottement  $\vec{f}$  qui s'oppose au mouvement et de valeur  $\|\vec{f}\| = 2 \text{ N}$  pour s'arrêter au point  $C$

a- Représenter sur un schéma les forces qui s'exercent sur le solide sur cette piste **BC** (  $B$  - 0,75pt)

b- En appliquant la R.F.D, calculer l'accélération  $a'$  de solide et déduire la nature de son mouvement (  $A_2$  - 0,75pt)

c- Calculer la distance  $BC$ . (  $A_2$  - 0,75pt )

