

Devoir de synthèse n° 1

Sciences physiques

Chimie : 7 pts

Exercice 1 : (4 pts)

On fait réagir en milieu acide une solution de permanganate de potassium ($\text{MnO}_4^- ; \text{K}^+$) de volume $V_1 = 20 \text{ mL}$ et de concentration $C_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, avec une solution de sulfate de fer II ($\text{SO}_4^{2-} ; \text{Fe}^{2+}$) de volume $V_2 = 30 \text{ mL}$ et de concentration $C_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Il se forme des ions Fe^{3+} et des ions Mn^{2+} .

- 1) Sachant que les couples redox mis en jeu sont : $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$; $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$:
 - a) Ecrire l'équation formelle associé à chacun de ces deux couples. (1)
 - b) En déduire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction qui a eu lieu. (1)
- 2) Calculer la quantité de matière initiale de chaque réactif. (0,5)
- 3) Les réactifs sont-ils en proportion stœchiométriques ? si non identifier le réactif limitant. (1)
- 4) Déterminer à la fin de la réaction la molarité des ions Fe^{3+} . (0,5)

Exercice 2 : (3 pts)

Le bronze est un alliage de cuivre (**Cu**) et d'étain (**Sn**).

On se propose de déterminer la composition massique d'un corps (C) en bronze ; pour cela, on réalise les 3 expériences suivantes :

- **Expérience 1** : On introduit un morceau d'étain (Sn) dans de l'acide chlorhydrique : il se forme du dihydrogène gazeux et les ions étain Sn^{2+} .
- **Expérience 2** : On introduit un morceau de cuivre (Cu) dans de l'acide chlorhydrique : on n'observe aucune transformation chimique.
- **Expérience 3** : On introduit un morceau de bronze dans de l'acide chlorhydrique : on observe un dégagement gazeux.

- 1) Classer le cuivre et l'étain par pouvoir réducteur décroissant par rapport au dihydrogène. (1)

Sur un échantillon du corps (C) de masse **5 g**, on verse un excès d'une solution d'acide chlorhydrique. On recueille **264 mL** de dihydrogène.

- 2) Ecrire, en le justifiant, l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui modélise la transformation chimique observée lors de l'expérience 3. (0,5)
- 3) Calculer la masse d'étain présente dans l'échantillon. (0,5)
- 4) En déduire la masse de cuivre présente dans l'échantillon. (0,5)
- 5) Donner le pourcentage massique du cuivre (masse de cuivre dans 100 g de bronze) et celui de l'étain. (0,5)

On donne : $M(\text{Sn}) = 118,71 \text{ g.mol}^{-1}$.

$$V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}.$$

— Physique : 13 pts —

Exercice 1 : (6,5 pts)

On donne, dans un repère orthonormé $R(\mathbf{O}, \vec{i}, \vec{j})$, le vecteur vitesse du point mobile M :

$$\vec{V} = 5.t \vec{i} - 5.t^2 \vec{j}.$$

- 1) Déterminer le vecteur position \vec{OM} du mobile M sachant qu'à l'instant de date $t_0 = 0 \text{ s}$, $x_0 = 0$ et $y_0 = 2,5$. (1)
- 2) Donner l'équation cartésienne de la trajectoire de mobile. (1)
- 3) a) Déterminer le vecteur accélération \vec{a} du point mobile. (1)
b) Préciser la nature du mouvement. (0,5)
c) Donner la vitesse \vec{V}_0 et l'accélération \vec{a}_0 à l'instant t_0 . (1)
- 4) Représenter, dans un repère orthonormé, les vecteurs \vec{V}_0 et \vec{a}_0 . (1)
- 5) Déterminer les composantes tangentielle et normale de l'accélération \vec{a}_0 . (0,5)
- 6) Déduire le rayon de la courbure au point $M_0(x_0; y_0)$. (0,5)

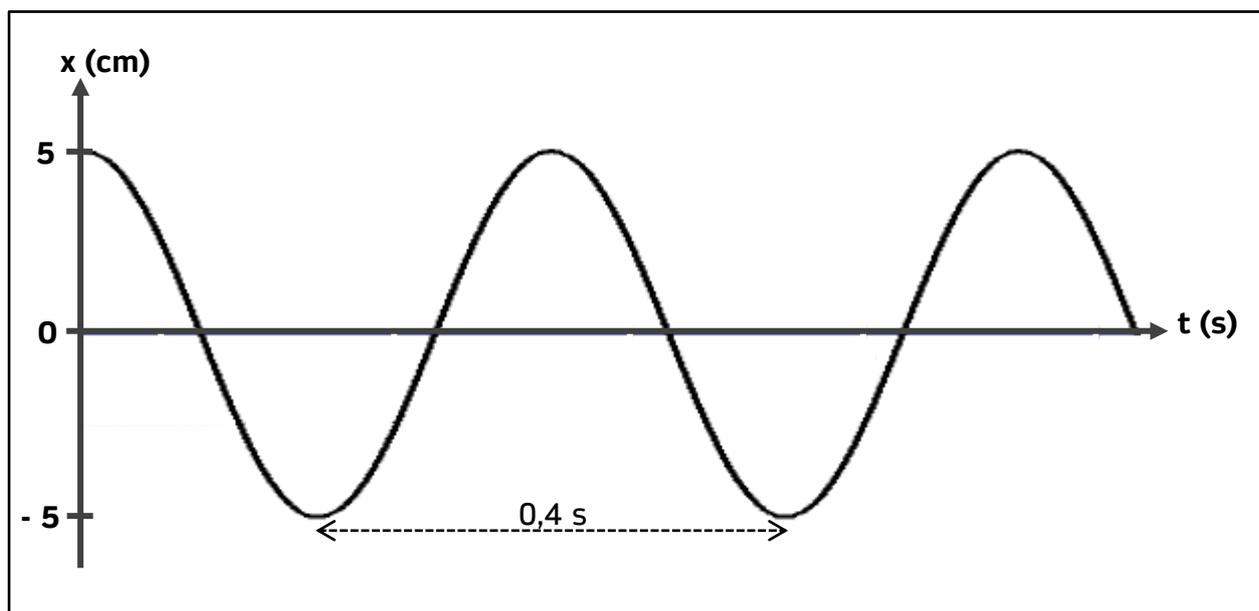
Exercice 2 : (6,5 pts)

Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal. Sa trajectoire est un segment de droite [AB]. Le graphique ci-dessous donne les variations de l'abscisse du mobile M au cours du temps.

- 1) Déterminer :
 - a) L'amplitude X_m du mouvement. Déduire la distance **AB**. (0,5)
 - b) La période **T** et la pulsation ω du mouvement. (1)
 - c) La phase initiale φ_x . (0,5)

- 2) Déduire la loi horaire de mouvement $x(t)$. (0,5)
- 3) a) Déterminer l'expression de la vitesse $v(t)$ et préciser la valeur de V_m : l'amplitude de la vitesse. (1)
b) Vérifier que : $v^2 = \omega^2 \cdot (X_m^2 - x^2)$. (0,5)
c) En déduire avec quelles vitesses le mobile passe par le point d'abscisse :
→ $x = 0$.
→ $x = 5 \text{ cm}$. (0,5)

- 4) a) Déterminer l'expression de l'accélération $a(t)$ de ce mouvement et préciser la valeur de a_m : l'amplitude de l'accélération. (1)
b) Donner la valeur de la phase initiale de l'accélération φ_a . (0,5)
c) Montrer que : $a(t) + \omega^2 \cdot x(t) = 0$. (0,5)



③