

Le sujet comporte 2 pages : 2 exercices de physique et 2 exercices de chimie. Document non autorisé.

Chimie (7 points)

On donne :

Le produit ionique de l'eau $K_e = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$ à $25^\circ C$.

Exercice n° 1 : (3,5 points)

La concentration molaire d'une solution (S) est $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Cette solution est une base forte de formule **B** . Ecrire son équation d'ionisation dans l'eau .
- 2) On prélève 20 cm^3 de (S) et on mesure son **pH** à l'aide d'un **pH** mètre à $25^\circ C$.
 - a) Déterminer la concentration des ions **OH⁻** dans la solution .
 - b) En déduire la concentration des ions **H₃O⁺** dans la solution .
 - c) Quelle est la valeur indiquée par le **pH** mètre ? Justifier la réponse .
 - d) Cette valeur de **pH** sera t-elle la même si on prélève 50 cm^3 de (S) ?
- 3) Au volume $V_1 = 20 \text{ cm}^3$ de (S) , on ajoute de l'eau pure de façon à obtenir une solution (S') de volume $V' = 100 \text{ cm}^3$.
 - a) Qu'appelle t - on cette opération ?
 - b) Calculer la concentration molaire de (S') .
 - c) Déduire son **pH'** .
 - d) Laquelle des deux solutions est plus basique ? Justifier votre réponse .

Exercice n° 2 : (3,5 points)

A $25^\circ C$, on prépare une solution d'acide propanoïque **CH₃CH₂COOH** de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La mesure du **pH** de cette solution donne **pH = 3,2** .

- 1) a) Quelle est la concentration des ions **H₃O⁺** dans la solution ?
- b) L'acide propanoïque est il fort ou faible ? Justifier la réponse .
- 2) a) Ecrire l'équation de dissociation de l'acide propanoïque dans l'eau .
- b) Préciser les couples acide-base mis en jeu dans cette solution .
- c) Ecrire l'équation formelle de chacun des couples .
- d) quelles sont toutes les entités chimiques présentes dans la solution d'acide propanoïque ? Préciser leurs molarités .
- 3) a) Définir un ampholyte .
- b) Montrer que l'eau est un ampholyte .

Physique : (13 points)

Exercice n° 1 : (6,5 points)

Un mobile est en mouvement dans un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Son vecteur position est :
 $\vec{OM}(t) = (2t) \cdot \vec{i} + (-2t^2 + 4t - 1) \cdot \vec{j}$

- 1) Ecrire les lois horaires de l'abscisse $x = f(t)$ et l'ordonnée $y = g(t)$.
- 2) a) Déterminer l'expression du vecteur vitesse $\vec{V}(t) = V_x \vec{i} + V_y \vec{j}$ du mobile.
b) A l'origine du temps ($t = 0$ s) quelles sont la direction et la valeur de la vitesse initiale \vec{V}_0 ?
- 3) a) Déterminer l'expression du vecteur accélération du mouvement.
b) A quel instant la vitesse est perpendiculaire à l'accélération ?
- 4) Déterminer l'équation de la trajectoire du mobile. Quelle est sa forme ?
- 5) Déterminer les valeurs de l'accélération tangentielle a_T et l'accélération normale a_N du mobile à l'instant de date $t = 2$ s. En déduire le rayon de courbure R_C de la trajectoire.

Exercice n° 2 : (6,5 points)

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 $x(t) = X_{\max} \sin(\omega_0 t + \varphi_x)$.

La figure ci-contre correspond au graphe de x en fonction du temps.

- 1) Déterminer à partir de la courbe $x=f(t)$ de la figure ci contre :

- a) L'amplitude X_{\max} .
- b) La période T_0 du mouvement ainsi que la pulsation ω_0 .
- c) La phase initiale φ_x du mouvement.
- d) Déterminer l'expression de l'élongation $x(t)$ du mobile M .

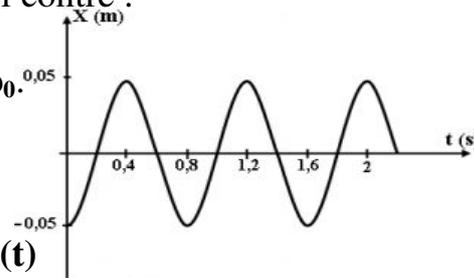
- 2) a) Déterminer l'expression de la vitesse instantanée $v(t)$ du mobile M .

- b) Trouver une relation entre $x(t)$ et $v(t)$.

- 3) a) Déterminer l'expression de l'accélération instantanée $a(t)$ du mobile M .

- b) Montrer que l'accélération $a(t)$ et l'élongation $x(t)$ du mobile M sont liées par la relation : $a(t) + \omega_0^2 \cdot x(t) = 0$.

- 4) A quelles instants le mobile passe-t-il par le point d'élongation $x = 2,5$ cm avec une vitesse négative ?



www.devoirat.net 2017

bon courage

