

Chimie : 9pts

I- L'analyse d'un échantillon de masse $m = 1,80$ g d'une substance ne contenant que du carbone, de l'hydrogène de l'azote et de l'oxygène a donné 1,32 g de dioxyde de carbone, 1,09 g d'eau et 0,40 L de diazote gaz. Calculer la masse et le pourcentage de chaque élément constitutif de l'échantillon. Dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est égal à 24 L.mol^{-1} .

II- On veut déterminer la formule brute d'une substance liquide (A) composée uniquement des éléments carbone, hydrogène et oxygène.

1. Citer une expérience simple permettant de mettre en évidence les éléments carbone et hydrogène dans la substance (A).
2. On vaporise un échantillon de (A) de masse égale à 1,20 g. Le gaz obtenu occupe un volume V de 0,48 L dans les conditions où le volume molaire des gaz est égal à 24 L.mol^{-1} .

Calculer :

- a) la quantité de matière de gaz obtenu ;
 - b) la masse molaire M de (A).
3. L'analyse élémentaire de la substance (A) a donné les pourcentages massiques suivants :
%C = 60,0 ; %H = 13,3 et %O = 26,7.
- a) En déduire la formule brute de (A).

Données : les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} sont : $H = 1$; $C = 12$ et $O = 16$.

Physique : 11 pts

Exercice N°1 : (6 pts)

Un point matériel (S) se déplace le long d'un axe horizontal ($x'Ox$). Sa position M est repérée, à chaque instant, par son abscisse $x(t) = OM$ dans un repère (O, \vec{i}) : où O correspond à la position de (S) lorsqu'il est au repos et \vec{i} est un vecteur unitaire porté par l'axe ($x'Ox$). A un instant de date $t = 0$, un dispositif d'acquisition approprié est mis en marche permettant d'enregistrer l'évolution de son élongation $x(t)$ au cours du temps. On obtient alors la courbe du document (2) page annexe.

- 1°/ Quelle est la nature du mouvement du point matériel (S) ? Justifier la réponse.
- 2°/ Déterminer, à partir de la courbe du document (2) :
 - a°/ l'élongation maximale X_{max} .
 - b°/ la valeur de la période T et celle de la fréquence N du mouvement de (S).

3°/ L'équation horaire du mouvement du point matériel (S) est de la forme :

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

a°/ Déterminer la valeur de la phase initiale φ_x et celle de la pulsation ω .

b°/ Ecrire l'expression de la vitesse instantanée $v(t)$ du point matériel (S) sous la forme : $v(t) = V_{\max} \sin(\omega t + \varphi_v)$.

On précisera la valeur numérique de chacune des grandeurs V_{\max} et φ_v .

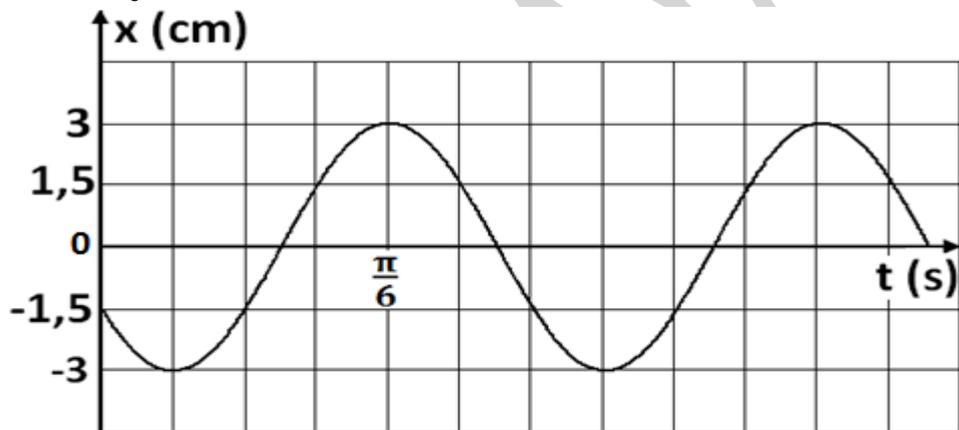
c°/ Représenter sur le document (2) page annexe la courbe $v(t)$. Echelle : $V_{\max} \rightarrow 3$ carreaux.

4°/ Montrer qu'entre la vitesse v et l'accélération a ; de (S) on a la relation suivante :

$$\frac{a^2}{\omega^2} + v^2 = C \text{ où } C \text{ est une constante qu'on exprimera en fonction } X_{\max} \text{ et } \omega. \text{ Calculer } C.$$

5°/ En se servant de la courbe du document (2) :

a°/ Déterminer graphiquement la date t_0 du premier passage du point matériel (S) par la position d'abscisse $x_0 = 1,5$ cm dans le sens négatif.



Document (2)

Exercice N°2 : (5 pts) :

Les équations horaires d'un mobile **M** relativement à un repère d'espace

$R(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont :

$$x = 2t$$

$$y = f(t) \text{ pour } t > 0.$$

L'équation de la trajectoire est $y = -\frac{5}{4}x^2 + 2x$

1°) Déterminer l'expression de l'ordonnée $y = f(t)$ du mobile.

2°) a/ Montrer que le vecteur vitesse dans le repère **R** s'écrit $\vec{v}(t) = 2\vec{i} + (-10t + 4)\vec{j}$.

b/ À qu'elle date la direction du vecteur vitesse est horizontale ?

c/ En déduire les coordonnées du sommet **S** de la trajectoire ainsi que la valeur de la vitesse en ce point.

3°) Déterminer le vecteur accélération.

4°) a / Déterminer les composantes tangentielle a_T et normale a_N à la date $t = \frac{2}{5}$ s.

b/ Déduire le rayon de courbure R_c de la trajectoire à cette date.

5°) a / Montrer que l'abscisse du point **P** intersection de la trajectoire avec l'axe (**OX**) est $X = 1,6$ m et déterminer l'instant **t** en ce point.

b/ Déterminer l'expression du vecteur vitesse \vec{v}_P

