

Exercice de chimie: (7pts)

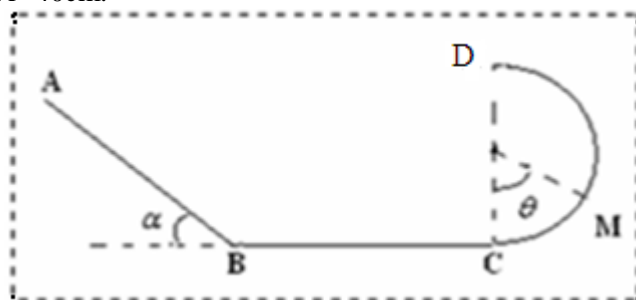
- 1) Donner la définition du volume molaire et de la mole. (1pt)
- 2) On considère un échantion de fer Fe de masse $m=5,6g$.
 - 2-1- Calculer la quantité de matière contenue dans cette masse de fer. (1pt)
 - 2-2- Déterminer le nombre d'atomes contenus dans cet échantion .(0,5pts)
- 3) Un flacon contient un volume $V=230cm^3$ d'éthanol C_2H_6O pur à l'état liquide dont la densité par rapport à l'eau $d=0,79$.
 - 3-1 - Calculer la quantité de matière d'éthanol contenue dans ce flacon. (1pt)
 - 3-2- En déduire la masse de cette quantité d'éthanol. .(0,5pts)
- 4) Une bouteille contient un volume $V=230cm^3$ du dioxygène O_2 gazeux sous la pression $P=1033hPa$ et à la température $\theta = 25^\circ C$.
 - 4-1- Déterminer la densité du dioxygène par rapport à l'air .(0,5)
 - 4-2- Calculer la quantité de matière du gaz dioxygène qui se trouve dans cette bouteille. (1pt)
(en le considérant comme un gaz parfait)
 - 4-3- Déterminer la valeur du volume molaire dans les conditions précédentes ..(0,5pts)
 - 4-4- Quelle est la pression qu'on doit exercer sur l'échantion du gaz précédent à la temperature $\theta' = 20^\circ C$ pour que son volume devienne $V'=0,8L$. (1pt).

on donne : $M(C_2H_6O)=46g/mol$, $\rho_{eau} = 1g/cm^3$, $N_A=6,02 \cdot 10^{23}mol^{-1}$, $M(Fe)=56g/mol$
 $1L=10^{-3}m^3$, $1hPa=100Pa$, $M(O_2)=32g/mol$, $R=8,314J/mol.K$

1^{er} Exercice de physique :(6pts)

Un corps solide de masse $m=2kg$ glisse sur un rail ABCD constitué de trois parties comme le montre la figure ci dessous:

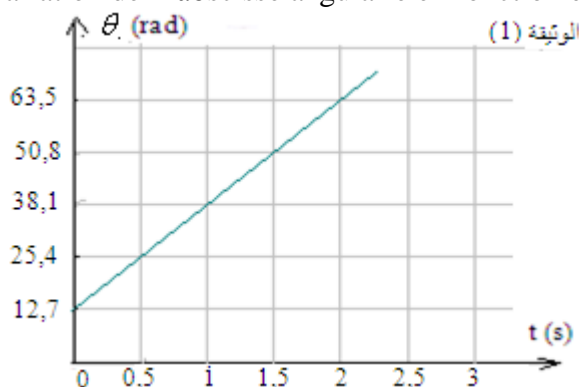
- Une partie AB incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale AB=1m.
- Une partie BC rectiligne BC=1m.
- Une partie CD circulaire de rayon $r=40cm$.



- 1) 1-1- Calculer le travail du poids du corps durant le déplacement de A à B.(1pt)
 - 1-2- sachant que la vitesse du corps de A et B est constante , déterminer le travail de la réaction du plan de contact puis en déduire la nature du contact. (1pt)
 - 1-3- Déterminer l'intensité f de la force de frottement durant le trajet AB. (0.5pt)
 - 1-4- Calculer le travail du poids du corps durant le déplacement de B à C.(0.5pt)
 - 2) 2-1- Déterminer le travail du poids du corps durant le déplacement de C à M en fonction de m, g, θ et r . (1pt)
 - 2-2- Quelle valeur doit prendre θ pour que : $W\vec{P}_{A \rightarrow M} = 0$? .(1pt)
 - 2-3- Quelle valeur doit prendre α pour que : $W\vec{P}_{A \rightarrow D} = 0$? .(1pt)
- On donne : $g=10N/kg$

2^{ème} Exercice de physique (7pts)

Un moteur fait tourner un disque homogène de diamètre $d=20cm$ autour d'un axe fixe (Δ) passant par son centre. On donne la representation de la variation de l'abscisse angulaire en fonction du temps.



- 1) Quelle est la nature du mouvement de rotation du disque ? justifier votre réponse. (1pt)
- 2) 2-1- Déterminer graphiquement la vitesse angulaire ω et la valeur de l'abscisse angulaire θ_0 à $t=0$. (1pt)
- 2-2-Ecrire l'équation horaire $\theta(t)$ du mouvement du disque. (0,5pt).
- 2-3-Déterminer la valeur de la fréquence f du mouvement de rotation du disque en (Hz) puis en (tours.mn⁻¹). (1pt)
- 2-4- Déterminer la valeur de la période T de rotation du disque. (0,5pt)
- 3) Donner l'équation horaire de l'abscisse curviligne $s(t)$ d'un point du périmètre du disque. (1pt)
- 4) 4-1- Calculer la valeur de θ à l'instant : $t=0,25s$. (0,5pt)
- 4-2- Quel est le nombre de tours n effectués par le disque à l'instant : $t=0,25s$? (1pt)
- 4-3-Sachant que le point M du disque a pour vitesse $v=1,27m/s$, déterminer la distance qui le sépare de l'axe de rotation. (0,5pt)

Correction de l'exercice de chimie

② 2-1

$$n(Fe) = \frac{m}{M(Fe)} = \frac{5,6}{56} = 0,1mol$$

$$2-2 \quad n = \frac{N}{N_A} \implies N = n \times N_A = 0,1 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{22}$$

③ 3-1
$$n = \frac{m}{M} = \frac{\rho V}{M} = \frac{\rho_{eau} \cdot d \times V}{M} = \frac{1 \times 0,79 \times 230}{46} = 3,95mol$$

3-2.
$$m = M \times n = 46 \times 3,95 = 181,7g$$

④ 4-1.
$$d = \frac{M}{29} = \frac{32}{29} \approx 1,1$$

4-2.
$$P.V = n.R.T \implies n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1033 \cdot 10^2 \times 2,4 \cdot 10^{-3}}{8,314 \times (25 + 273)} \approx 0,1mol$$

4-3.
$$\left. \begin{array}{l} n = \frac{V}{V_M} \implies V_M = \frac{V}{n} \\ P.V = n.R.T \implies \frac{V}{n} = \frac{R.T}{P} \end{array} \right\} \implies V_M = \frac{R.T}{P} = \frac{8,314 \times 298}{1033 \cdot 10^2} \approx 0,024 m^3 / mol = 24 L / mol$$

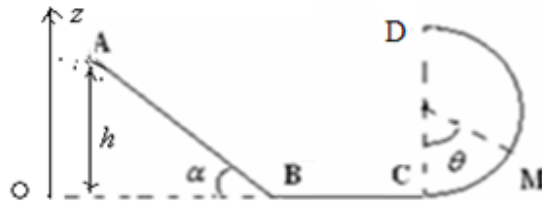
ou bien
$$V_M = \frac{V(O_2)}{n} = \frac{2,4L}{0,1mol} = 24 L / mol$$

4-4
$$P'.V' = n.R.T' \implies P' = \frac{n.R.T'}{V'} = \frac{0,1 \times 8,314 \times (20 + 273)}{0,8 \cdot 10^{-3}} = 3045 hPa$$

Correction du 1^{ème} Exercice de physique

1) 1-1-
$$W\vec{P}_{A \rightarrow B} = m.g.(z_A - z_B) \quad \left\{ \begin{array}{l} z_A = 0 \\ z_B = h = AB \cdot \sin \alpha \end{array} \right. \implies W\vec{P}_{A \rightarrow B} = m.g.AB \cdot \sin \alpha$$

A.N:
$$W\vec{P}_{A \rightarrow B} = 2 \times 10 \times 1 \cdot \sin 30 = 10J$$



1-2-la vitesse du corps est constant, d'après le principe d'inertie :

$$\begin{aligned} \Sigma \vec{F} = \vec{0} &\implies \Sigma W\vec{F} = 0 \implies W\vec{P}_{A \rightarrow B} + W\vec{R}_{A \rightarrow B} = 0 \\ \implies W\vec{R}_{A \rightarrow B} &= -W\vec{P}_{A \rightarrow B} = -10J \\ W\vec{R}_{A \rightarrow B} < 0 &\text{ donc le contact se fait avec frottement.} \end{aligned}$$

$$1-3- \quad W\vec{R}_{A \rightarrow B} = -f \cdot AB \quad \Rightarrow \quad f = \frac{-W\vec{R}_{A \rightarrow B}}{AB} = \frac{-(-10)}{1} = 10N$$

$$1-4- \quad W\vec{P}_{B \rightarrow C} = m \cdot g \cdot (z_B - z_C) = 0$$

$$2)2-1- \quad W\vec{P}_{C \rightarrow M} = m \cdot g \cdot (z_C - z_M) = 0 \quad \begin{cases} z_C = 0 \\ z_M = r - r \cdot \cos \theta \end{cases} \quad \Rightarrow \quad W\vec{P}_{C \rightarrow M} = m \cdot g \cdot (0 - z_M) = -m \cdot g \cdot z_M$$

$$W\vec{P}_{C \rightarrow M} = -m \cdot g \cdot r(1 - \cos \theta)$$

$$2-2- \quad W\vec{P}_{A \rightarrow M} = W\vec{P}_{A \rightarrow B} + W\vec{P}_{B \rightarrow C} + W\vec{P}_{C \rightarrow M} = m \cdot g \cdot AB \sin \alpha + 0 - m \cdot g \cdot r(1 - \cos \theta)$$

$$W\vec{P}_{A \rightarrow M} = 0 \quad \Rightarrow \quad m \cdot g \cdot AB \sin \alpha - m \cdot g \cdot r(1 - \cos \theta) = 0 \quad \Rightarrow \quad AB \sin \alpha = r(1 - \cos \theta)$$

$$1 - \cos \theta = \frac{AB \sin \alpha}{r} \quad \Rightarrow \quad \cos \theta = 1 - \frac{AB \sin \alpha}{r} \quad \Rightarrow \quad \theta = \cos^{-1} \left(1 - \frac{AB \sin \alpha}{r} \right)$$

$$\theta = \cos^{-1} \left(1 - \frac{1 \times \sin 30}{0,4} \right) = \cos^{-1}(-0,25) \approx 104,5^\circ$$

$$2-3- \quad W\vec{P}_{A \rightarrow D} = m \cdot g \cdot (z_A - z_D) \quad \begin{cases} z_A = AB \cdot \sin \alpha \\ z_D = 2r \end{cases} \quad \Rightarrow \quad W\vec{P}_{A \rightarrow D} = m \cdot g \cdot (AB \cdot \sin \alpha - 2r)$$

$$W\vec{P}_{A \rightarrow D} = 0 \quad \Rightarrow \quad m \cdot g \cdot (AB \cdot \sin \alpha - 2r) = 0 \quad \Rightarrow \quad AB \cdot \sin \alpha - 2r = 0 \quad \Rightarrow \quad \sin \alpha = \frac{2r}{AB}$$

$$\alpha = \sin^{-1} \left(\frac{2r}{AB} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{2 \times 0,4}{1} \right) \approx 53^\circ$$

Correction du 2^{ème} Exercice de physique

1) Le mouvement de rotation du disque est uniforme car d'après la représentation graphique de $\theta = f(t)$ l'équation horaire de l'abscisse angulaire est une fonction linéaire de temps de la forme $\theta = \omega t + \theta_0$

$$2)2-1- \text{ on a graphiquement : } \omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{\theta_B - \theta_A}{t_B - t_A} = \frac{63,5 - 25,4}{2 - 0,5} = 25,4 \text{ rad/s} \quad \text{et on a : } \theta_0 = 12,7 \text{ rad}$$

$$2-2- \text{ on a : } \theta = 25,4t + 12,7$$

$$2-3- \quad \omega = 2 \cdot \pi \cdot f \quad \text{donc : } f = \frac{\omega}{2 \cdot \pi} = \frac{25,4}{2 \cdot \pi} \approx 4 \text{ Hz}$$

$$2-4- \text{ la période : } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ s}$$

$$3) \quad \begin{cases} v = r \cdot \omega = 0,10 \times 25,4 = 2,54 \text{ m/s} \\ s_0 = r \cdot \theta_0 = 0,10 \times 12,7 = 1,27 \text{ m} \end{cases} \quad \text{donc : } s = 2,54t + 1,27$$

$$4)4-1- \quad \theta = 25,4 \times 0,25 + 12,7 \approx 19 \text{ rad}$$

$$4-2- \quad \theta = 2 \cdot \pi \cdot n \quad \text{donc : } n = \frac{\theta}{2 \cdot \pi} = \frac{19}{2 \cdot \pi} \approx 3$$

$$4-3- \quad \text{on a : } v_M = r \cdot \omega \quad \Rightarrow \quad r = \frac{v_M}{\omega} = \frac{1,27}{25,4} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$