

Lycée oued Eddahab	Devoir surveillé 1 de physique chimie	Durée : 2h G B
Niveau : 1 er Bac B.I.O.F		Prof : N.B.T

### Exercice 1 : (7points)

On donne :

$$M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}, M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}, M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}, M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{La constante d'Avogadro : } N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{La masse volumique de l'eau } \rho_e = 1 \text{ g.mL}^{-1}$$

$$\text{La constante des gaz parfait : } R = 8,31 \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}.K^{-1}$$

1)- Définir la masse volumique  $\rho$  et donner son unité. (1 pt)

2)- La masse d'un échantillon de sodium  $Na$  est  $m = 2,3 \text{ g}$ .

2.1)- Calculer la quantité de matière qui se trouve dans cette échantillon. (1pt)

2.2)- Déterminer le nombre d'atome qui se trouve dans cette masse. (1pt)

3)- L'hexane pur est un liquide sa densité par rapport à l'eau  $d = 0,78$  et sa formule  $C_6H_{12}$ .

3.1)- Calculer la quantité de matière de l'hexane qui se trouve dans le volume  $V = 300 \text{ mL}$  de ce liquide.

(1pt)

3.2)- déduire la masse de l'hexane dans l'échantillon. (1 pt)

4)- Une bouteille, de volume  $V = 0,2 \text{ m}^3$ , contienne un gaz de méthane  $CH_4$  à la température  $\theta = 25^\circ\text{C}$  et sous une pression de  $P_1 = 1020 \text{ hPa}$ . On ajoute une masse  $m$  de gaz de dioxygène  $O_2$  à température constante, la pression du mélange gazeux devient  $P_2 = 1040 \text{ hPa}$ .

4.1)- Calculer  $n_1$  la quantité de matière de gaz butane qui se trouve dans la bouteille. (1 pt)

4.2)- Calculer la masse  $m$  de gaz de dioxygène  $O_2$  ajoutée dans la bouteille. (1pt)

## Exercice 2 : (7 points)

Un disque homogène ( $S$ ) de diamètre  $D = 12\text{cm}$  tourne à  $1000 \text{ tr/min}$ , autour de l'axe perpendiculaire au disque en son centre.

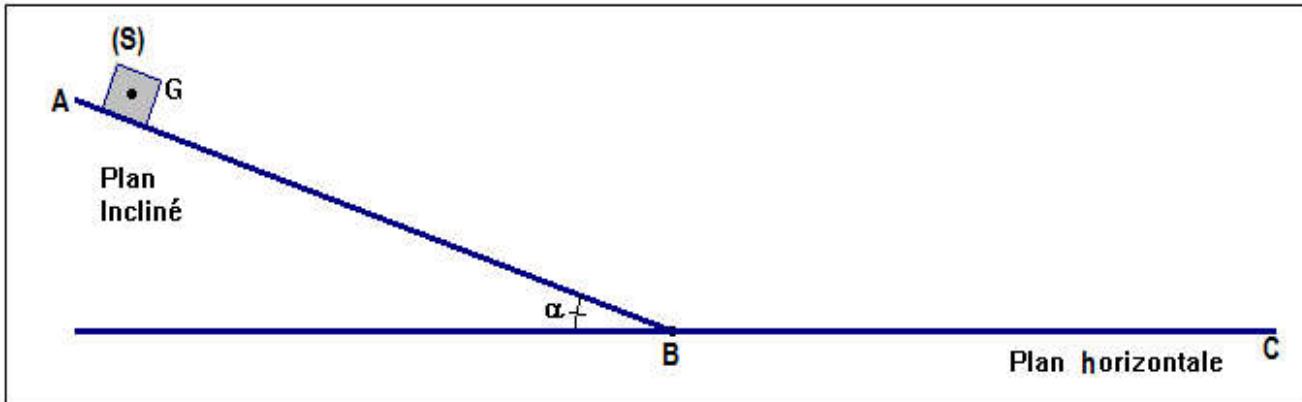
- 1- Quelle est la nature d'un point du disque ? Justifier votre réponse. (1pt)
- 2- Déterminer la valeur de la vitesse angulaire  $\omega$  dans système international. (1pt)
- 3- Définir puis calculer la fréquence  $f$  de rotation du cylindre, déduire sa période  $T$ . (1,5pt)
- 4- Ecrire la relation entre l'abscisse curviligne et l'abscisse angulaire. Calculer la valeur de l'abscisse curviligne de point M situé sur la circonférence du disque quand il effectue 5 tours complets. (1,5 pt)
- 5- Une masse M s'échappe du contour du disque pendant son mouvement.
  - 5.1)- Calculer la vitesse linéaire de la masse M au moment de son échappement du cylindre. (1pt)
  - 5.2)- Représenter sur un schéma le vecteur vitesse  $\vec{V}$  linéaire de la goutte en utilisant une échelle convenable. (1pt)

## Exercice 3 : (6 points)

Un corps solide ( $S$ ) de masse  $m = 1\text{kg}$  se déplace sur une trajectoire  $ABC$  tel que :

$AB = 100\text{cm}$  est un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  (voir figure) et  $BC = 3\text{m}$  est un plan horizontal.

On donne :  $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$



- 1- Faire l'inventaire des forces agissant sur le solide ( $S$ ) pendant son déplacement de A à B. (0,5pt)

- 2- Calculer le travail du poids  $\vec{P}$  pendant le déplacement AB. (1pt)

- 3- sachant que la somme des travaux effectuer sur le corps ( $S$ ) entre A et B est  $\sum W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = 5 \text{ J}$

- 3.1)- Calculer le travail de la force  $\vec{R}$  exercée par le plan incliné. (1pt)

- 3.2)- Que peut-on conclure ? (0,5pt)

- 4- Le solide ( $S$ ) poursuit son mouvement sur le plan horizontal  $BC$ , avec frottements. On considère que la direction de la force  $\vec{f}$  de frottement est parallèle à la trajectoire et son travail est  $W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = -15 \text{ J}$ .

4.1)- Calculer l'intensité de la force  $\vec{f}$ . (1pt)

4.2)- Représenter sur le schéma toutes les forces qui s'exercent sur le solide (S) sur le plan horizontal  $BC$  avec l'échelle  $1\text{cm} \rightarrow 5\text{N}$  (1pt)

On donne :  $R_N = P$  ( $R_N$  : est la composante normale de la force  $\vec{R}$  ).

4.3)- Calculer l'intensité de la force  $\vec{R}$  appliquée par le plan horizontale BC sur le corps (S).  
(1pt)

**Fin du sujet**

#### 4.1)- L'intensité de la force $\vec{f}$ :

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \overrightarrow{BC} = f \cdot BC \cdot \cos(180^\circ) = -f \cdot BC$$

$$f = -\frac{W_{B \rightarrow C}(\vec{f})}{BC} \Rightarrow f = -\frac{(-15)}{3} = 5N$$

#### 4-2)- L'inventaire des forces agissant sur le solide (S) :

Les forces qui s'exercent sur le solide (S) sont :

$\vec{P}$  : Poids du solide  $P = m \cdot g = 1 \times 10 = 10N$

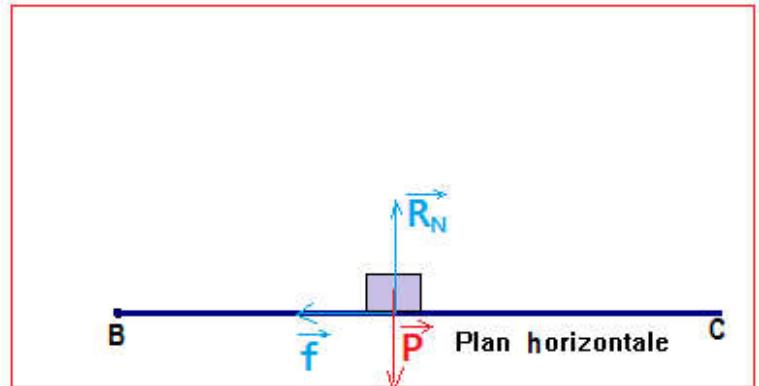
$\vec{R}$  : Réaction du plan horizontale

L'échelle :

$$1cm \rightarrow 5N$$

$$2cm \rightarrow 10N = P = R_N$$

$$1cm \rightarrow 5N = f$$



#### 4.3)- L' intensité de la force $\vec{R}$ :

$$R^2 = f^2 + R_N^2 \Rightarrow R^2 = f^2 + P^2 \Rightarrow R = \sqrt{f^2 + P^2}$$

$$R = \sqrt{5^2 + 10^2} = 11,18 N$$

Correction de devoir 1

GB

### Exercice 1:

#### 1- Définition la masse volumique :

La masse volumique  $\rho$  d'une espèce chimique est égale au rapport de sa masse  $m$  par son volume  $V$

L'unité de  $\rho$  est  $g/mL$ .

2-

2.1)- La quantité de matière qui se trouve dans la masse  $m$  :

$$n(S) = \frac{m}{M(Na)} \Rightarrow n(Na) = \frac{2,3}{32} = 0,05 \text{ mol}$$

2.2)- Le nombre d'atome qui se trouve dans la masse  $m$  :

$$n(Na) = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n(Na) \cdot N_A \Rightarrow N = 0,05 \times 6,02 \times 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{23}$$

3)-

3.1)- La quantité de matière de l'éthanol qui se trouve dans le volume  $V$  :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{\rho \cdot V}{M(C_6H_6)} = \frac{d \cdot \rho_e \cdot V}{6M(C) + 12M(H)} \Rightarrow n = \frac{0,79 \times 1 \times 250}{6 \times 12 + 12 \times 1} = 2,82 \text{ mol}$$

3.2)- La masse de cette échantillon de l'éthanol :

$$m = n \cdot M(C_6H_{12}) \Rightarrow m = 2,82 \times (6 \times 12 + 12 \times 1) = 236,88 \text{ g}$$

4)-

4.1)- la quantité de matière de  $CO_2$  qui se trouve dans le cylindre :

$$P_1 \cdot V = n_1 \cdot R \cdot T \Rightarrow n_1 = \frac{P_1 \cdot V}{R \cdot T} \Rightarrow n_1 = \frac{1020 \times 10^2 \times 0,2}{8,31 \times (20 + 273,15)} = 8,23 \text{ mol}$$

4.2)- La masse  $m$  du mélange gazeux dans le cylindre :

$$n = \frac{P_1 \cdot V}{R \cdot T} \Rightarrow n = \frac{1050 \times 10^2 \times 0,2}{8,31 \times (20 + 273,15)} = 8,56 \text{ mol}$$

$$n = n_1 + n_2 \Rightarrow n_2 = n - n_1 = 8,56 - 8,23 = 0,33 \text{ mol}$$

$$m = n_2 \cdot M(O_2) = 0,33 \times 2 \times 16 = 10,56 \text{ g}$$

## Exercice 2 :

1)- La nature du tambour :

Le tambour a un mouvement de rotation uniforme car la vitesse angulaire est constante.

2)- la valeur de la vitesse angulaire  $\omega$  en rad/s :

$$\omega = \frac{2\pi \times 800}{60} = 83,77 \text{ rad/s}$$

3)- Définition de la période :

La période est la durée pour effectuer un tour.

La valeur de  $T$  :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{83,77} = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

La valeur de  $f$  :

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{7,5 \cdot 10^{-2}} = 13,33 \text{ Hz}$$

4)- Relation entre l'abscisse curviligne et l'abscisse angulaire :

$$s = R \cdot \theta$$

La valeur de  $s$  quand le cylindre tourne 5 tours : on :  $\theta = 2\pi \cdot n$  avec  $n$ : nombre de tours.

$$s = 2\pi R \cdot n$$
$$s = 2\pi \times \frac{46 \cdot 10^{-2}}{2} \times 2 = 2,89 \text{ m}$$

5-

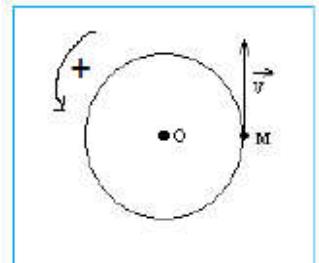
5.1)- Vitesse linéaire de la goutte :

$$v = R\omega \Rightarrow v = \frac{D}{2}\omega$$
$$v = \frac{0,46}{2} \times 83,77 = 19,27 \text{ m/s}$$

5-2)- Représentation de la vitesse linéaire :

Echelle :

$$1 \text{ cm} \rightarrow 20,0 \text{ m/s}$$
$$0,96 \text{ cm} \rightarrow 19,27 \text{ m/s}$$



## Exercice 3 :

1- L'inventaire des forces agissant sur le solide (S) :

Les forces qui s'exercent sur le solide (S) sont :

$\vec{P}$  : Poids du solide

$\vec{R}$  : Réaction du plan incliné

2- Le travail du poids pendant le déplacement AB :

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \overrightarrow{AB} = P \cdot AB \cdot \cos(90^\circ - \alpha) = m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha$$

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = 2 \times 10 \times 1 \times \sin(30^\circ) = 10 J$$

3-

3.1)- Le travail de la force  $\vec{R}$  exercée par le plan incliné :

La somme des travaux s'écrit :

$$\text{est } \sum W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) + W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) \Rightarrow W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = \sum W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) - W_{A \rightarrow B}(\vec{P})$$

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = 10 - 10 = 0$$

3.2)- puisque le travail de la réaction est nul alors le mouvement du solide sur la plan incliné se fait sans frottement.

4-

4.1)- L'intensité de la force  $\vec{f}$  :

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \overrightarrow{BC} = f \cdot BC \cdot \cos(180^\circ) = -f \cdot BC$$

$$f = -\frac{W_{B \rightarrow C}(\vec{f})}{BC} \Rightarrow f = -\frac{(-15)}{1,5} = 10 N$$

4-2)- L'inventaire des forces agissant sur le solide (S) :

Les forces qui s'exercent sur le solide (S) sont :

$\vec{P}$  : Poids du solide  $P = m \cdot g = 2 \times 10 = 20N$

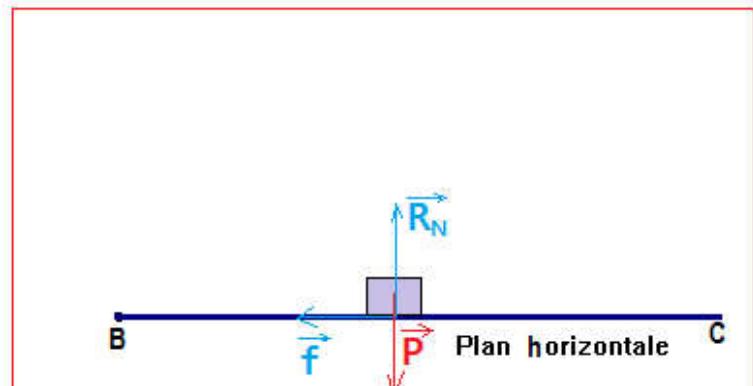
$\vec{R}$  : Réaction du plan horizontale

L'échelle :

$$1\text{cm} \rightarrow 10\text{ N}$$

$$2\text{cm} \rightarrow 20\text{ N} = P = R_N$$

$$1,5\text{ cm} \rightarrow 15\text{ N} = f$$



4.3)- L' intensité de la force  $\vec{R}$  :

$$R^2 = f^2 + R_N^2 \implies R^2 = f^2 + P^2 \implies R = \sqrt{f^2 + P^2}$$

$$R = \sqrt{15^2 + 20^2} = 25\text{ N}$$