

Devoir n°2 – Sciences Physiques – 2 heures

EXERCICE N° 1:

À la pression atmosphérique et au-dessus de 16,6 °C, l'amine A se présente sous forme d'un gaz incolore ayant une forte odeur ammoniacale. Elle est une base miscible en toute proportion dans l'eau. Elle est soluble dans la plupart des solvants organiques comme la majorité des amines. C'est un composé très largement utilisé en chimie industrielle et en synthèse organique au laboratoire.

1/ Lorsqu'une masse $m=0,2\text{g}$ de l'amine gazeuse A de formule générale $C_xH_yN_t$ brûle dans le dioxygène de l'air, **l'azote contenu dans A se transforme intégralement en gaz: le diazote (N₂)** qui sera recueilli en bout d'appareillage par déplacement d'eau et occupe à la fin un volume $V=50\text{mL}$. Le volume molaire gazeux dans ces conditions est de $22,5\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$. **L'eau formée est liquide.**

a/ Déterminer le pourcentage massique d'azote.

b/ Déterminer la masse molaire de A sachant que sa densité par rapport à l'air vaut 1,552.

2/ La combustion de cette amine gazeuse nécessite 1875mL d'air.

a/ Ecrire l'équation bilan de la combustion complète de cette amine sachant qu'en plus du diazote il se forme de l'eau et du dioxyde de carbone.

b/ Montrer que la formule brute de l'amine A s'écrit C_2H_7N sachant que les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques.

c/ Proposer deux formules semi développées possibles de A.

d/ Quelle est la formule exacte de l'amine A sachant qu'il n'y a pas de liaison carbone-carbone.

3/ Calculer le volume total de gaz formé à la fin de la réaction.

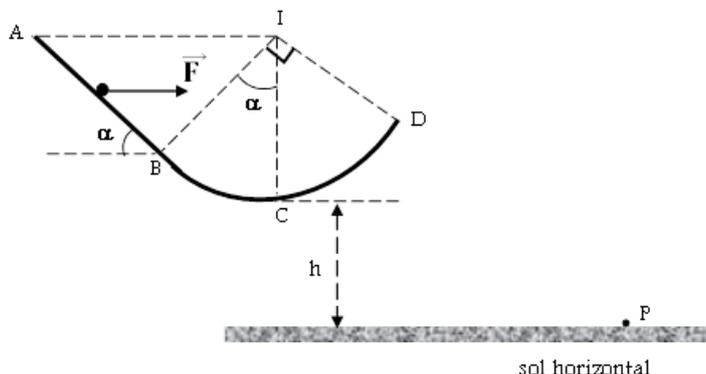
Donnée: l'air est un mélange gazeux constitué de 80% en volume de diazote et 20% en volume de dioxygène.

EXERCICE N° 2:

Un solide ponctuel de masse $m = 50\text{ g}$, glisse à vitesse constante sur une piste ABCD située dans un plan vertical. Il est soumis sur la partie AB à une force constante horizontal d'intensité F et sur tout le trajet à des frottements d'intensité constante f . La piste est constituée de :

- AB est la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale; $AB=L=1,56\text{ m}$.
- BCD est le quart d'un cercle de centre I et de rayon $r = 0,9\text{ m}$; C est situé sur la verticale passant par I.

1. Représenter les autres forces qui s'exercent sur le solide S durant le trajet AB.
2. Déterminer l'expression du travail de la force \vec{F} sur le trajet AB; en déduire l'intensité de la force F sachant que ce travail vaut 2,70 J.
3. Calculer le travail du poids du solide S sur le trajet AB.
4. Sachant que la vitesse du solide S est constante durant le trajet AB,
 - a. Montrer que le contact du solide avec le plan incliné AB se fait avec frottement. En déduire la valeur de son travail.
 - b. Calculer l'intensité de ces forces de frottement supposée constante durant tout le trajet.
5. Déterminer la valeur de la vitesse du solide S le long du trajet AB sachant que la puissance instantanée développée par le poids vaut 1W.
6. Lorsque le solide S arrive au point B, il poursuit son mouvement sur la piste BCD avant de faire



un saut parabolique pour atterrir au sol en P.

- a. Calculer le travail des forces de frottement entre B et D.
- b. Calculer le travail du poids du solide S entre D et P.

EXERCICE N° 3:

Un solide S de masse $m=4\text{Kg}$ est fixé à un ressort de raideur $K= 32\text{N.m}^{-1}$ au moyen d'une corde qui passe par une poulie de masse $M=8\text{Kg}$ à deux gorges de rayons $r=5\text{ cm}$ et $R=10\text{ cm}$. Le système est initialement au repos.

1. Représenter les forces qui s'exercent sur la poulie, sur le solide S et sur le ressort en A.
2. En appliquant le théorème des moments sur la poulie, calculer l'allongement $\Delta \ell$ du ressort à l'équilibre.
3. Un opérateur tire à vitesse constante le solide vers le bas d'une distance $d=20\text{ cm}$ à partir de la position d'équilibre, ce qui entraîne la rotation de la poulie et les deux gorges tourne d'un même angle θ ; le ressort s'étire alors d'une longueur ℓ .
 - a. Montrer que $d \times r = \ell \times R$. Calculer ℓ .
 - b. Calculer le nouvel allongement $\Delta \ell'$ du ressort
 - c. En déduire au cours de ce déplacement:
 - i. Le travail de la tension du ressort
 - ii. Le travail W_{op} de l'opérateur
 - d. Quel est le nombre de tour qu'à tourner la poulie

