

DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES N°1 DU PREMIER SEMESTRE

Exercice 1 (6 points)

On soumet à l'analyse élémentaire d'une masse $m = 0,0450\text{g}$ d'un composé organique essentiellement formé de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote. Sa combustion produit $m_1 = 0,0671\text{g}$ de gaz absorbable par la potasse et $m_2 = 0,0342\text{g}$ d'eau.

Par ailleurs la destruction d'une masse $m' = 0,0250\text{g}$ du composé en l'absence total d'azote conduit à la formation d'un volume $V = 10,5\text{cm}^3$ d'ammoniac NH_3 volume mesuré dans les conditions où le volume molaire vaut $V_m = 25\text{L/mol}$.

- 1- Déterminer la composition centésimale massique du composé
- 2- Sachant que dans les conditions normales de température et de pression, la masse volumique du composé à l'état de vapeur est voisine de $2,63\text{g/L}$, calculer une valeur approchée de sa masse molaire.
- 3- Déterminer la formule brute du composé.
- 4- Ecrire ses différentes formules développées possibles sachant qu'il existe dans la molécule un atome de carbone doublement lié à un atome d'oxygène.

Données : - Masses molaires atomiques en g/mol : $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$
- Volume molaire dans les C.N.T.P : $V_o = 22,4\text{L/mol}$
- Masse volumique de l'air dans les C.N.T.P : $\rho_o = 1,3\text{g/L}$

Exercice 2 (6points)

1- Une planche AB, homogène, de masse 20kg , de longueur $L = 4\text{m}$, est appuyée contre un mur vertical, le pied A de la planche étant à 2m du mur. La planche glisse lentement du pied et finit par s'allonger sur le sol. Pendant le mouvement de glissement le contact en B s'effectue sans frottement tandis qu'il existe en A une force de frottement constante d'intensité $f = 40\text{N}$.

Calculer pendant la chute de la planche.

- a) Le travail du poids de l'échelle.
 - b) Le travail de la réaction en A : R_A
 - c) Le travail de la réaction en B : R_B
- 2- Un gros poteau en béton de longueur $L = 4,2\text{m}$, de masse $M = 1,31\text{tonnes}$ repose sur le sol. Son diamètre est $D = 46\text{cm}$. On le dresse avec une grue. La durée de l'opération est $\Delta t = 105\text{s}$.
- a) Calculer le travail du poids du poteau au cours de ce levage
 - b) Calculer la puissance moyenne correspondante. **Donnée** : $g = 10\text{Nkg}^{-1}$

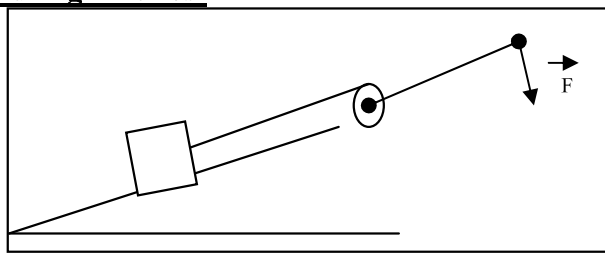
Exercice 3 (8 points)

Pour remonter une charge de masse $M = 500\text{kg}$ sur un plan incliné de pente 50% , un ouvrier utilise un treuil dont le tambour a pour rayon $r = 20\text{cm}$ et la manivelle une longueur $L = 60\text{cm}$

Les forces de frottement exercées par le plan sur la charge sont équivalentes à une force unique f d'intensité égale au centième du poids de la charge.

- 1- Sachant que le treuil tourne avec une vitesse angulaire constante $\omega = 30\text{tours/min}$, calculer :
 - a- L'intensité de la force F exercée perpendiculairement à la manivelle par l'ouvrier
 - b- L'intensité de la réaction R exercée par le plan sur la charge.
- 2- l'ouvrier tourne la manivelle pendant une durée $t = 3\text{min}$:
 - a- Calculer le travail des forces qui s'exercent sur le treuil.
 - b- Calculer le travail de l'ensemble des forces qui s'exercent sur la charge.
- 3- Que vaut alors la puissance développée par l'ouvrier ainsi que la puissance développée par le poids de la charge

On prendra $g = 10\text{m/s}^2$



BONNE CHANCE !