

DEVOIR SURVEILLE N°1 DU PREMIER SEMESTRE**Exercice 1 : (6 points)**

Un composé organique contient les éléments, carbone, hydrogène, oxygène et azote. La densité de sa vapeur par rapport à l'air est $d = 2,07$. La combustion complète dans le dioxygène de l'air d'une masse $m = 6 \text{ g}$ de ce composé produit d'une part 0,1 mol de diazote et d'autre part un rapport entre la masse du dioxyde de carbone et la masse de l'eau égal à

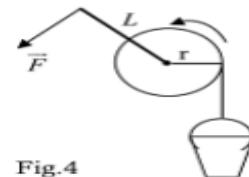
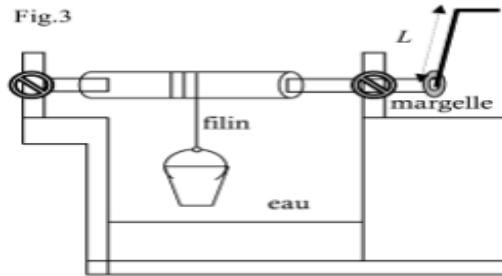
$$\frac{m(CO_2)}{m(H_2O)} = \frac{11}{9}.$$

- 1- Déterminer le pourcentage en masse d'azote dans le composé. (1 pt)
- 2- Calculer la masse molaire du composé ainsi que le pourcentage en masse d'oxygène sachant que le composé ne comporte qu'un seul atome d'oxygène. (1 pt)
- 3- Montrer que le pourcentage en carbone et celui de l'hydrogène sont liés par la relation : $\%C = \%H$. En déduire les valeurs de ces deux pourcentages. (1,5 pt)
- 4- Déterminer la formule brute du composé ? (2 pt)
- 5- Proposer une formule semi-développée pour ce composé. (0,5 pt)

Exercice 2 :

Sur la marelle d'un puits, on a installé un système de treuillage constitué d'un cylindre plein de rayon $r = 15 \text{ cm}$, d'axe de rotation Δ et à l'extremité duquel est soudée une manivelle de longueur $L = 50 \text{ cm}$ (fig.3). L'extremité libre du filin enroulé sur le cylindre est attachée à un sceau. Soient m_s et m respectivement les masses du sceau vide et du sceau rempli d'eau. On néglige les divers frottements dans tout l'exercice.

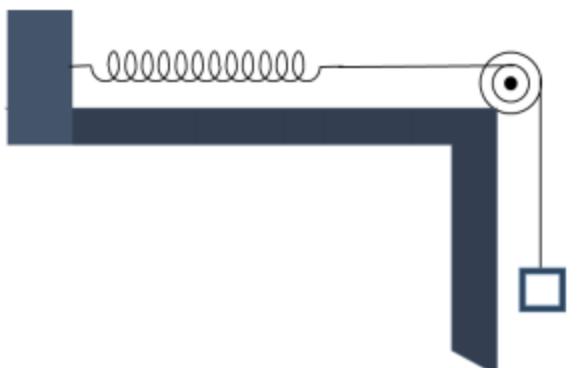
- 1- Dans un premier temps, un opérateur fait descendre le sceau vide d'un mouvement rectiligne uniforme. Le cylindre tourne alors à la vitesse constante de 2 rad/s . En 2s , la tension du filin effectue un travail de $-7,5 \text{ J}$. En déduire de m_s . On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$. (1 pt)
- 2- Après avoir puisé de l'eau, l'opérateur fait remonter le sceau le sceau rempli à vitesse constante en exerçant une force musculaire d'intensité F et de direction perpendiculaire à la manivelle (fig.4 simplifiée). Pour $F = 31,5 \text{ N}$, le sceau s'élève d'une hauteur $h = 10 \text{ m}$ en $7,5\text{s}$. Calculer :
 - a- La masse m' d'eau puisée. (1 pt)
 - b- Le travail de la force musculaire. (1 pt)
 - c- Le travail de la tension du filin. (1,5 pt)
 - d- La puissance instantanée développée par la force musculaire. (1,25 pt)

**Exercice 3 :**

Un bloc de masse $m = 4 \text{ kg}$ est fixé à un ressort de raideur $k = 32 \text{ N/m}$ au moyen d'une corde qui passe par une poulie de masse $M = 8 \text{ kg}$ à deux gorges de rayons $r = 5 \text{ cm}$ $R = 10 \text{ cm}$. Le système est initialement au repos.

- 1- Calculer l'allongement du ressort à l'équilibre.
- 2- Un opérateur tire à vitesse constante le bloc vers le bas de 20 cm à partir de la position d'équilibre.
 - a- Calculer le nouvel allongement du ressort.

- b-** En déduire au cours de ce déplacement :
- Le travail de la tension du ressort ;
 - Le travail de l'opérateur ;
- c-** Quel est le nombre de tour qu'a tourné la poulie ?



Exercice 4:

Soit un bloc de pierre de masse $m = 1,8 \text{ kg}$ en mouvement à vitesse constante sur une surface pour laquelle le coefficient de frottement $\mu = 0,25$. Il est tiré par une force \vec{F} constante dirigée vers le haut et faisant un angle $\theta = 30^\circ$ avec l'horizontale (voir figure ci-dessous).

- 1-** Montrer que l'intensité de la force \vec{F} peut s'écrire sous la forme :

$$F = \frac{\mu mg}{\cos\theta + \mu \sin\theta}$$

- 2-** Pour un déplacement de $2m$, calculer le travail de la force \vec{F} , de la force de frottement \vec{f} , et du poids du bloc \vec{P} .

N.B : le coefficient $\mu = \frac{\text{valeur de la composante tangentielle de la réaction}}{\text{valeur de la composante normale de la réaction}}$

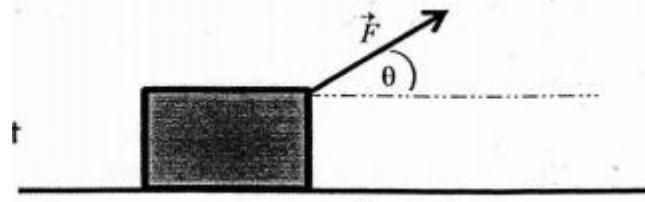
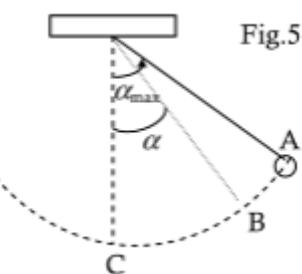


Figure 1

Exercice 5 :

Un pendule est constitué d'une petite bille de masse m , fixée à l'extrémité libre d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur l . On écarte le pendule d'un angle α_{max} , par rapport à sa position d'équilibre puis on l'abandonne (fig.5). On néglige la résistance de l'air.



- 1-** Reproduire la figure ci-contre puis représenter les forces appliquées à la bille lorsqu'elle passe par la position B d'abscisse angulaire α . (0, pt).
- 2-** Exprimer le travail du poids de la bille en fonction de m , g , l , α et α_{max} . (1 pt)
- 3-** Déduire de l'expression précédente, le travail du poids de la bille lorsque son centre d'inertie passe de A à la position d'équilibre C. Préciser son signe. (1 pt)
- 4-** Que vaut la puissance instantanée développée par la tension du fil au cours de la rotation ? Justifier par le Calcul. (0,5 pt)

