

**DEVOIR SURVEILLE N°1 DU PREMIER SEMESTRE****Exercice1 : (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  $0,1\text{ mol}$  de diazote et d'autre part un rapport entre la masse du dioxyde de carbone et la masse de l'eau égal à

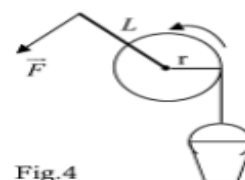
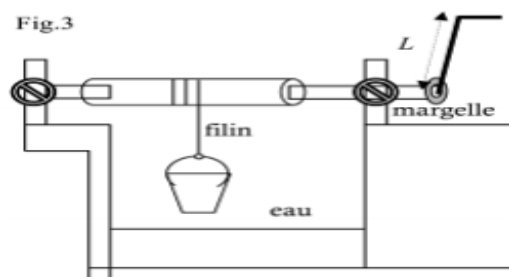
$$\frac{m(\text{CO}_2)}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{11}{9}.$$

- 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)

**Exercice2 :**

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  $\Delta$  et à l'extrémité duquel est soudée une manivelle de longueur  $L = 50\text{ cm}$  (fig.3). L'extrémité 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.

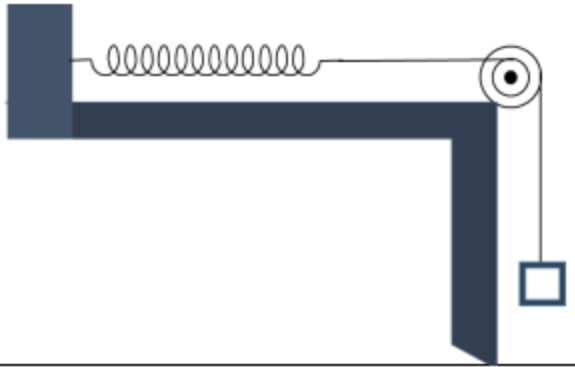
- 1- Dans un premier temps, un opérateur fait descendre le sceau vide d'un mouvement rectiligne uniforme. Le cylindre tourne alors à la vitesse constante de  $2\text{ rad/s}$ . En  $2\text{ s}$ , la tension du filin effectue un travail de  $-7,5\text{ J}$ . En déduire de  $m_s$ . On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ . (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  $20\text{ cm}$  à partir de la position d'équilibre.
  - a- Calculer le nouvel allongement du ressort.

- b-** En déduire au cours de ce déplacement :
- i-** Le travail de la tension du ressort ;
  - ii-** 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  $2\text{m}$ , 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  $\mu = \frac{\text{valeur de la composante tangentielle de la réaction}}{\text{valeur de la composante normale de la réaction}}$

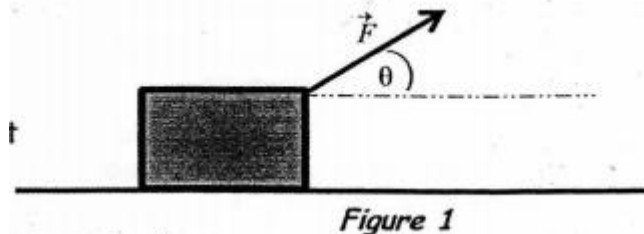
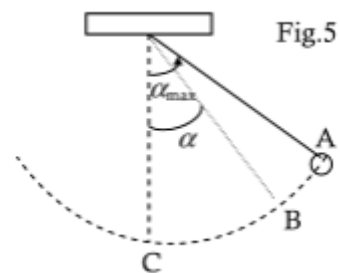


Figure 1

**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  $\alpha_{\max}$ , 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  $\alpha$ . ( 0, pt).
- 2- Exprimer le travail du poids de la bille en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $l$ ,  $\alpha$  et  $\alpha_{\max}$ . ( 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)

