

Devoir n°1 – Sciences Physiques – 2 heures 30 min

Exercice n°1:

On se propose de déterminer la formule moléculaire d'un gaz retenu, n'étant formé que de carbone, d'hydrogène et d'oxygène $C_xH_yO_z$. A cette fin, on introduit dans un eudiomètre un volume V de ce gaz et un volume $V(O_2)=6V$ de dioxygène. Ces deux gaz étant mesurés dans une enceinte chauffée à $80^\circ C$, on fait éclater l'étincelle qui déclenche la combustion du composé organique.

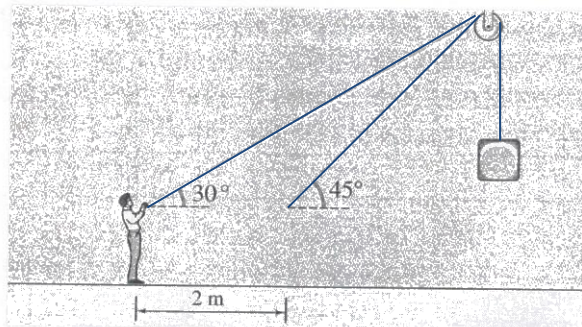
Après retour aux conditions initiales de température et de pression, on constate que l'eudiomètre contient quelques gouttes d'eau et un mélange de deux gaz. L'un des gaz peut être absorbé par la potasse et son volume est quatre fois le volume du dioxygène restant. La densité du gaz retenu par rapport à l'air vaut 3,035.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction modélisant cette combustion.
- 2) Déterminer la formule brute de ce composé.
- 3) Déterminer la composition centésimale massique de ce composé
- 4) On réalise la combustion complète d'un volume $V=5\text{mL}$ de ce composé.
 - a) Déterminer le volume de gaz obtenu.
 - b) Déterminer le volume de O_2 nécessaire à la combustion complète.

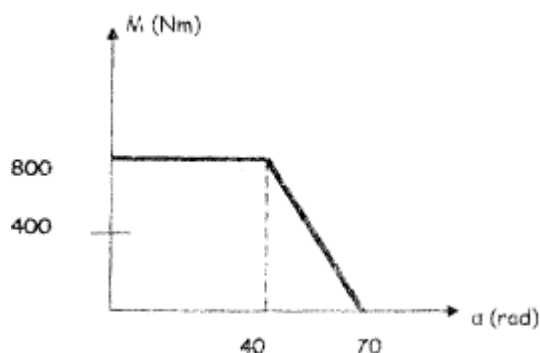
Exercice n°2:

Les questions sont indépendantes

- 1) Une personne soulève une caisse de masse $m=25\text{kg}$ à l'aide d'une poulie en marchant horizontalement (voir figure). Lorsque la personne parcourt 2m , l'angle que fait la corde varie de $\alpha=45^\circ$ à $\beta=30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Quel est le travail effectué par la personne si la caisse s'élève à vitesse constante ?



- 2) Le moment d'un couple moteur est donné en fonction de l'angle de rotation α par le graphe ci-dessous. Calculer le travail fourni par le moteur lorsque α varie de 0 à 70rad .

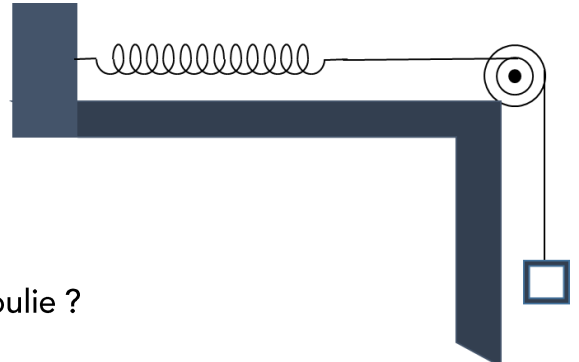


- 3) Une skieuse de masse $m = 40\text{kg}$ se déplace de 20m à vitesse constante vers le haut d'une pente inclinée de $\theta=15^\circ$ par rapport à l'horizontale. Le module de la tension de la corde qui la tire est T et la corde fait un angle de $\alpha = 30^\circ$. Sachant que le coefficient de frottement cinétique est $\mu_c = 0,1$, déterminer le travail effectué par chacune des forces.

Exercice n°3:

Un bloc de masse $m = 4\text{ kg}$ est fixé à un ressort de raideur $k = 32\text{ Nm}^{-1}$ 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) 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 :
 - i) Le travail de la tension du ressort ;
 - ii) Le travail de l'opérateur ;
 - c) Quel est le nombre de tour qu'à tourner la poulie ?



Exercice n°4:

Un solide est constitué d'un disque de rayon $R = 12\text{ cm}$ et d'une tige. L'ensemble peut tourner autour d'un axe Δ . Un ressort spiral de constante de torsion $C = 5 \cdot 10^{-2}\text{ N.m.rad}^{-1}$ a son extrémité A soudée à la tige et son extrémité B soudée à un point fixe.

- 1) Quelle force tangente au disque faut-il exercer pour maintenir le disque dans la position où il est écarté de 20° de sa position d'équilibre ?
- 2) Quel est le travail du couple exercé par le ressort spiral lorsque le disque spiral passe de la position précédente à sa position d'équilibre ?
- 3) Quel est alors le travail du couple de frottement exercé par les supports estimé à un couple constant de valeur $3 \cdot 10^{-3}\text{ N.m}$?

