

DEUXIEME DEVOIR DU PREMIER SEMESTRE- DUREE 2 HEURES

**Exercice 1 : (3 points)**

La combustion complète d'une masse  $m = 18\text{g}$  d'un composé organique de formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$  donne  $m_1 = 39,6\text{g}$  d'un gaz absorbable par la potasse et  $m_2 = 21,6\text{g}$  d'un gaz absorbable par la ponce sulfurique.

1. Déterminer la composition centésimale massique de ce composé.
2. En déduire les valeurs de  $x$  et  $y$ .
3. Donner les formules semi-développées possibles et préciser les différentes isoméries entre ces molécules.

**Exercice 2: (5 points)**

La combustion d'une certaine masse  $m = 17,2\text{ g}$  d'un composé organique de formule brute  $\text{C}_x\text{H}_y$  a produit un volume  $V = 27,6\text{ L}$  de dioxyde de carbone. La densité de vapeur du composé organique A par rapport à l'air est  $d = 2,966$ . Dans les conditions de l'expérience une mole de gaz occupe un volume  $V_m = 23\text{ L}$ .

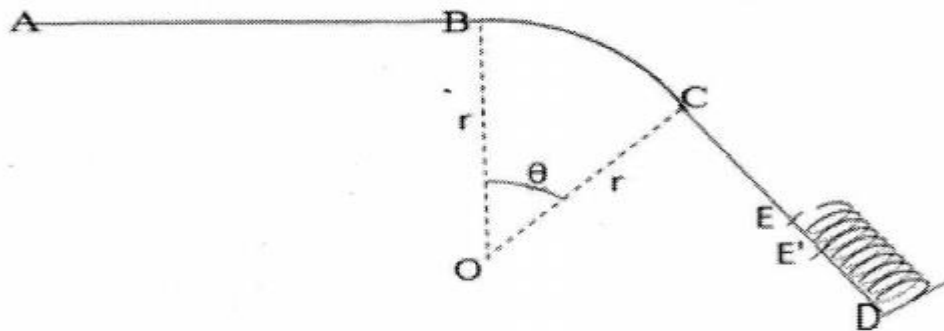
1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion de A en fonction de  $x$  et  $y$ .
2. Montrer que la formule brute du composé organique A est  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ .
3. Ecrire les cinq formules semi-développées possibles de A. Les nommer.
4. Identifier A par son nom sachant que sa molécule possède un atome de carbone qui n'est lié à aucun atome d'hydrogène.
5. On fait la chloration de A et on obtient un composé chloré B contenant 29,46% en masse de chlore.
  - a. Déterminer la formule brute de B.
  - b. Ecrire l'équation bilan de sa formation.
  - c. Donner toutes les formules semi-développées possibles de B. Les nommer.
  - d. Sachant que tous les atomes d'hydrogène de la molécule de A ont la même chance d'être substitué, déterminer le pourcentage de chaque isomère de B dans le mélange de produits formés.

**Exercice 3: (6 points)**

Un mobile de masse  $m = 1,5\text{ kg}$  est propulsé d'un point A avec une force constante  $\vec{F}$  parallèle au rail AB et d'intensité  $F = 30\text{ N}$ . Cette force  $\vec{F}$  cesse en B. La première phase du trajet se déroule sur un rail horizontal de longueur  $AB = l = 2\text{ m}$ . Au cours de cette phase le mobile est soumis à une force de frottement constante  $\vec{f}$  d'intensité  $f = 20\text{ N}$ . En B, le mobile aborde un rail circulaire de centre O et de rayon  $r = 1\text{ m}$  et d'angle au sommet  $\widehat{BOC} = \theta = 60^\circ$ . Au cours de cette seconde phase, on néglige les frottements.

En C, le mobile aborde un plan incliné CD. Dans cette troisième phase, on néglige également tout frottement. Sur cette troisième partie, le mobile heurte l'extrémité libre d'un ressort de raideur  $k = 150\text{ N/m}$  après un parcours  $CE = l' = 1,5\text{ m}$  et le comprime de  $x = EE' = 5\text{ cm}$ . (Voir figure ci-dessous)

1. Représenter toutes les forces qui agissent sur le mobile sur chacune des parties AB, BC, CE et EE'.
2. Calculer les travaux de toutes les forces qui s'appliquent sur le mobile entre A et B. En déduire les puissances développées par ces forces pendant la durée  $\Delta t = 10\text{ s}$ .
3. Calculer le travail du poids entre B et C.
4. Déterminer le travail de la tension du ressort au cours de sa compression entre E et E'.



#### Exercice 4 : (6 points)

Un disque plein de rayon  $R$  tourne sans frottement autour d'un axe horizontal perpendiculaire au plan de la figure et passant par son centre  $O$ . Un fil est enroulé sur le pourtour du disque et supporte une charge de masse  $M$ . Une tige homogène de longueur  $L$ , de masse négligeable est soudée en  $O$  sur le centre du disque. Pour remonter la charge il suffit d'exercer à l'extrémité  $A$  de la tige une force  $\vec{F}$ , perpendiculaire à  $OA$ , d'intensité  $F$ .

1. Déterminer en fonction de  $F, M, R$  et  $g$ , la longueur  $L$  de la tige pour faire monter à vitesse constante la charge.
2. La charge monte à vitesse constante  $V$  d'une distance  $d$ .
  - a. Calculer le travail de la tension  $\vec{T}$  du fil.
  - b. Calculer le travail du poids  $\vec{P}$  au cours de cette montée
  - c. Quel est le travail que l'opérateur doit fournir pour faire monter la charge.
  - d. Déterminer la puissance développée par l'opérateur. La vitesse d'ascension de la charge reste toujours  $1,5\text{m/s}$ .

Données :  $M = 500\text{ g}$  ;  $F = 2,5\text{ N}$  ;  $g = 10\text{ N/kg}$  ;  $R = 50\text{ cm}$  ;  $d = 2\text{ m}$  ;  $V = 1,5\text{ m/s}$ .

