

DEVOIR SURVEILLE N°1

EXERCICE 1 (14 points)

On introduit dans un eudiomètre 24 cm^3 d'un mélange gazeux de propane et de butane puis du dioxygène en excès. Après l'étincelle qui déclenche la combustion instantanée des deux carbures d'hydrogène et retour aux conditions initiales de température et de pression, on constate que l'eudiomètre contient 104 cm^3 d'un mélange gazeux dont 88 cm^3 d'un gaz qui trouble l'eau de chaux.

1. a- Ecrire les équations des réactions de combustion qui ont lieu dans l'eudiomètre.
b. Déterminer le volume de chaque hydrocarbure puis déduire la composition centésimale, en volume du mélange
 2. Calculer le volume d'eau liquide formée au cours de la combustion eudiométrique.
 3. Calculer le volume de dioxygène introduit initialement dans l'eudiomètre.
 4. Exprimer la masse de 1 m^3 du mélange gazeux de propane et de butane utilisé en fonction des compositions centésimales en volume des deux hydrocarbures, de leur masse molaire et du volume molaire. Application numérique $V_m = 24 \text{ L/mol}$.
- Données** : en g/mol : O : 16 ; C : 12 ; H : 1

EXERCICE 2 (6 points)

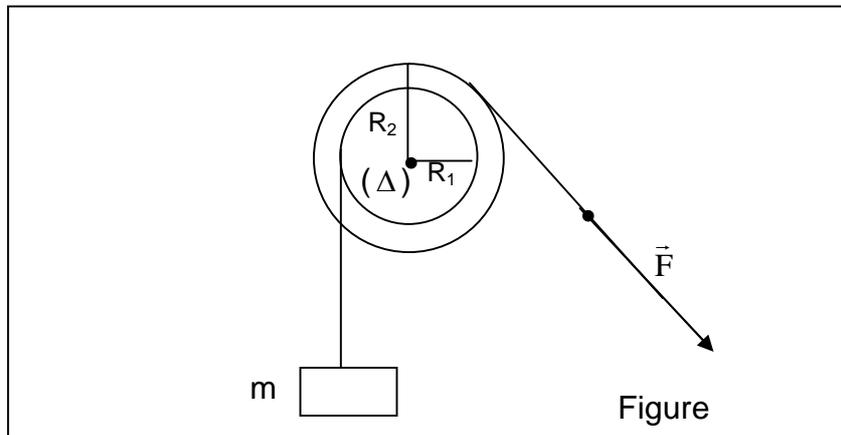
La microanalyse d'un alcane A montre que le rapport entre la masse d'hydrogène et la masse de carbone qu'il renferme est égal à 0,20.

1. Déterminer la formule brute de l'alcane A.
2. Sachant que tous les atomes d'hydrogène qu'il contient appartiennent à des groupements méthyle, donner sa formule semi-développée et son nom.
3. a- Combien existe-il de dérivés de substitution dichlorés de l'alcane A ?
b. En donner le(s) nom(s) ainsi que leur formule semi-développée.
4. Ecrire l'équation-bilan de la monochloration de l'alcane A.

EXERCICE 3 (6 points)

Un treuil est constitué de deux cylindres solidaires de rayons $R_1 = 10 \text{ cm}$ et $R_2 = 20 \text{ cm}$ sur lesquels sont enroulées des cordes (voir figure). Ce treuil permet de soulever une charge de masse $m = 40 \text{ kg}$ à la vitesse constante de 10 rad/s . On prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Enoncer la condition d'équilibre du treuil.
2. Recenser et représenter qualitativement toutes les forces appliquées au treuil. (On néglige les frottements).
3. En appliquant la condition d'équilibre énoncée précédemment, déterminer l'intensité F de la force \vec{F} à exercer pour soulever la charge.
4. La charge est soulevée de $h = 15 \text{ m}$.
 - a- Déterminer l'angle φ dont à tourner le treuil.
 - b- Le travail de la force \vec{F} ainsi que celui du poids de la charge.
 - c- Calculer la puissance de \vec{F} .
5. Calculer la vitesse de la montée de la charge.



EXERCICE 4 (14 points)

Un ouvrier soulève, à vitesse constante, un sac de riz de masse $m = 25 \text{ kg}$ à l'aide d'une poulie de masse négligeable, figure 1. Le sac immobile sur le sol s'élève à vitesse constante de $h = 2\text{m}$. On prendra $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Énoncer le principe de l'inertie.
2. Quelle est la valeur de la force \vec{F} exercée par l'ouvrier ?
3. Calculer le travail de \vec{F} en fonction de m , g et h . Faire une application numérique.
4. La montée se fait en 10s . Quelle est la puissance moyenne de \vec{F} sur ce trajet ? Comparer cette puissance à la puissance instantanée sur le même trajet.

Son collègue pense qu'il est plus facile d'utiliser un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, figure 2.

5. On suppose les frottements négligeables.
 - a- Établir l'expression littérale de la force \vec{F}' exercée par le second ouvrier pour monter le sac à vitesse constante à la même hauteur h , en fonction de m , g et α . Comparer F et F' . Conclure.
 - b- Exprimer le travail de \vec{F}' en fonction de m , g , α et d (distance parcourue sur le plan). Faire une application numérique.
 - c- Comparer les travaux des deux forces \vec{F}' et \vec{F} . Conclure et discuter.
6. On suppose que les frottements sur le plan incliné sont équivalents à une force unique \vec{f} d'intensité $f = \frac{1}{10}P$. Reprendre les questions 5-a et 5-b.

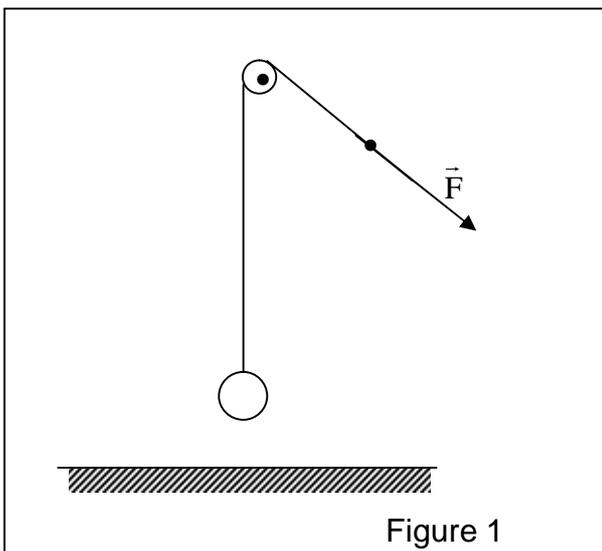


Figure 1

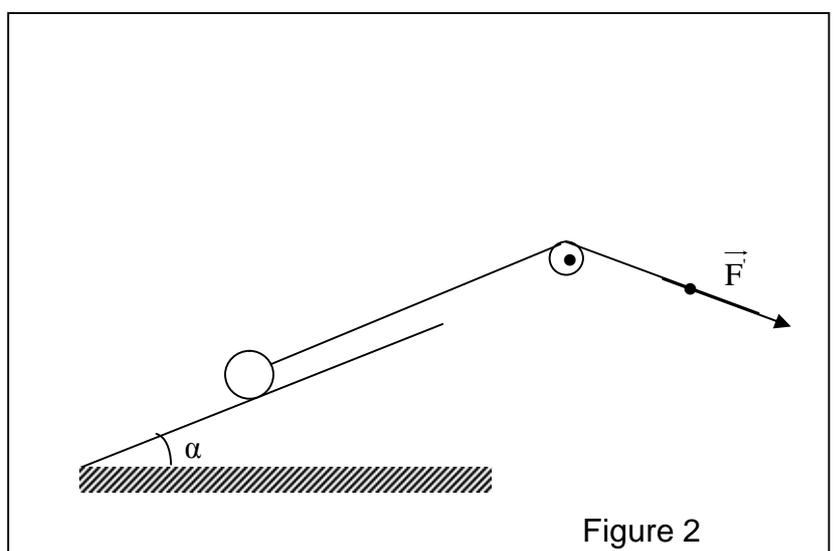


Figure 2