

DEVOIR N°1: SCIENCES PHYSIQUES (Durée: 02 HEURES)

Données : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$; $M(\text{C})=12\text{g/mol}$; $M(\text{H})=1\text{g/mol}$ et $M(\text{O})=16\text{g/mol}$

EXERCICE 1 :

L'aspirine ou acide acétylsalicylique noté A, est l'un des médicaments les plus consommés aujourd'hui. Ses principes actifs se trouvent dans l'écorce de saule qui fut utilisée en médecine jusqu'en 1900, date à laquelle le docteur Félix Hoffmann, réussit la synthèse de l'aspirine.

L'analyse quantitative de l'aspirine de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_4$ montre qu'il contient, en masse, 60 % de carbone, 35,55 % d'oxygène. La combustion complète d'une masse $m=18 \text{ g}$ de A, conduit à la formation de dioxyde de carbone et de l'eau.

- 1/Montrer que la masse molaire du composé A est égale à 180g.mol^{-1} .
- 2/Montrer que $12x = 13,5y$
- 3/Déduire, des questions précédentes, la formule brute de A.
- 4/Ecrire, en utilisant la formule brute de A, écrire l'équation-bilan de sa réaction de combustion.
- 5/En déduire la masse d'eau et le volume de dioxyde de carbone obtenus à la fin de la réaction dans les conditions où le volume molaire vaut 25L/mol

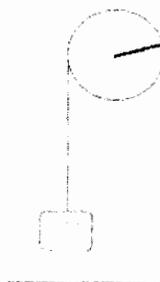
EXERCICE 2 :

Un treuil est couplé à un arbre moteur qui exerce sur l'axe un couple de moment M_c . Sur le treuil de rayon $r=20\text{cm}$ s'enroule un câble qui soulève une charge de masse m de façon uniforme. Le travail effectué par le couple moteur pendant un tour est $W_c=2400\text{J}$.

- 1/ Calculer le moment du couple moteur
- 2/ Montrer que la masse de la charge $m=191\text{kg}$.
- 3/ Le treuil tourne à vitesse constante de 300trs/min , calculer la puissance du couple moteur.
- 4/ Pour faire monter la charge, le treuil effectue 10 tours. Calculer le travail du poids de la charge.
- 5/ En réalité, les frottements sur le tambour ne sont pas négligeables. Elles sont équivalentes à une force unique supposée constante \vec{f} tangente au tambour et de sens opposé au mouvement. Pour soulever une telle charge à vitesse constante, le moteur effectue en un tour un travail $W_c=3000\text{J}$.

5.1/ Calculer le travail de \vec{f} .

5.2/ En déduire l'intensité de \vec{f}



EXERCICE 3 :

Un solide ponctuel (S) de masse $m = 500$ g, se déplace de A vers C, en suivant la piste ABC située dans un plan vertical.

1/ Sur la partie AB de longueur $L = 80$ cm et faisant un angle $\theta = 45^\circ$ avec l'horizontale, le solide (S) glisse sans frottements. Afin de maintenir sa vitesse constante sur cette partie, on exerce sur le solide (S) à l'aide

d'une corde une force \vec{F} dont sa direction fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec le plan incliné AB. L'autre extrémité du fil, muni d'un guidage, coulisse sur MN.

- a/ Représenter les différentes forces qui s'exercent sur le solide (S) entre A et B.
b/ Montrer que $F = 4,08$ N.

c/ Calculer le travail de chacune de ces forces au cours du déplacement de AB.

2/ Arrivé en B, on supprime la corde et le solide se déplace à vitesse constante sur un arc de cercle BC de centre O et de rayon $r = 10$ cm. Sur cette partie, le solide est soumis à des forces de frottement \vec{f} supposées constantes d'intensité $f = 1,86$ N

a/ Calculer le travail du poids et celui des forces de frottement.

3/ Le solide aborde maintenant le trajet horizontal CD de longueur $L^2 = 60$ cm où il est soumis :

- à une force motrice \vec{F}_1 de valeur égale à 2 N et dont sa direction fait un angle β avec l'horizontale.
 - à une force de frottement \vec{f}_1 , de même direction que CD, opposée au mouvement et de valeur constante. Le mouvement du solide (S) de C vers D se fait avec une vitesse constante $V = 3$ m.s⁻¹.
- a/ Représenter les différentes forces qui s'exercent sur le solide (S) entre C et D.

b/ Exprimer la puissance développée par la force \vec{F}_1 en fonction F_1 , V et β .

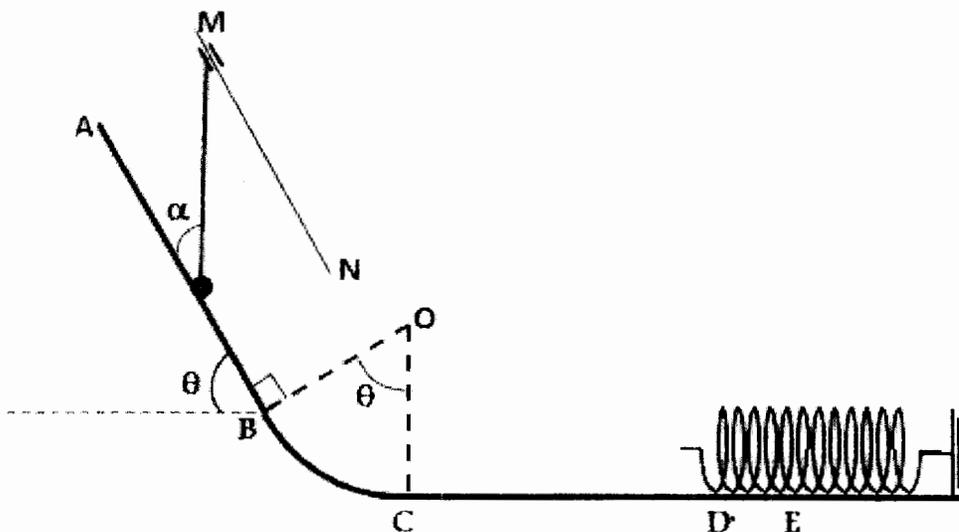
c/ Sachant que la valeur de cette puissance est $P = 5,64$ W. Déterminer la valeur β .

d/ Etablir l'expression de la force de frottement \vec{f}_1 en fonction de F_1 et β . Faire l'application numérique.

4/ A partir du point D, le solide rencontre l'extrémité libre d'un ressort de constante de raideur $k = 50$ N/m.

Le ressort subit une compression maximale $DE = \Delta l = 2$ cm.

Déterminer le travail de la tension du ressort entre les points D et E.



FIN DU SUJET