

N.B: Tout résultat donné sans unité sera compté faux

Chimie (7points)

I- Une bouteille d'acide chlorhydrique de volume $V = 1\text{ L}$ porte les indications suivantes :

HCl : teneur 34% ; $d = 1,17$; $M = 36,47\text{ g.mol}^{-1}$

- Déterminer la quantité de matière en HCl contenue dans la bouteille. (1pt)
- En déduire la concentration en HCl . (0,75pt)
- Quel volume V' est nécessaire pour préparer $V' = 50\text{ mL}$ d'acide chlorhydrique dilué dix fois à partir de la solution précédente ? donnée : $\rho_{eau} = 1000\text{ kg.m}^{-3}$. (0,75pt)
- Donner le protocole expérimental. (0,75pt)

II- Une bouteille cylindrique de diamètre 5,5 cm et de hauteur 41 cm contient du dioxygène gazeux sous une pression de 150 bars à la température de 25 °C.

- Calculer le volume molaire des gaz dans ces conditions. (0,75pt)
- Calculer la masse de dioxygène contenue dans cette bouteille. (0,75pt)
- Déterminer le nombre d'atome de dioxygène qui contiennent cette masse. (0,75pt)
- De quel volume de dioxygène peut-on disposer dans les conditions du laboratoire (pression 1,0 bar, température 25 °C) ? On néglige le volume de gaz restant dans la bouteille. (0,75pt)
- Compte tenu de la valeur de la pression, que peut-on penser du calcul effectué à la question 1? (0,75pt)

$R = 8,314\text{ S.I}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$, $M(O) = 16\text{ g.mol}^{-1}$

Physique (12 points)

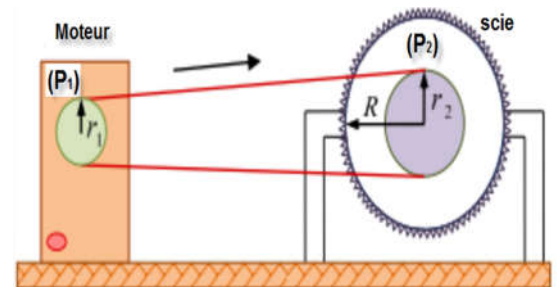
Exercice n°1:(2 points)

La figure dessous représente une scie circulaire de rayon R qui peut tourner autour de son axe. Une courroie liée la poulie (P_1) d'un moteur électrique et la poulie (P_2) de la scie.

La courroie ne glisse pas sur les deux poulies. L'arbre du moteur effectue 1800 tours/ min.

- Calculer la vitesse angulaire de l'arbre du moteur. (0,5pt)
- Déterminer la vitesse linéaire d'un point de la courroie. (0,5pt)
- En déduire la fréquence de rotation de la scie. (0,5pt)
- Trouver la vitesse d'une des dents de la scie. (0,5pt)

Données : Rayons des poulies (P_1) et (P_2) sont : $r_1=10\text{ cm}$,
 $r_2=20\text{ cm}$, $R=40\text{ cm}$.



Exercice n°2:(4 points)

Soit un bloc de pierre de masse $m = 1,8\text{ kg}$ en mouvement à vitesse constante $V = 0,9\text{ km.h}^{-1}$ 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 1).

- Montrer que l'intensité de la force \vec{F} peut s'écrire sous la forme: $F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{\cos(\theta) + \mu \cdot \sin(\theta)}$ (1pt)

- Pour un déplacement de $AB=L=2\text{ m}$. calculer le travail de la force \vec{F} , de la force de frottement \vec{f} et du poids du bloc \vec{P} . (1,5pt)

- Exprimer la puissance moyenne P développée par chaque force puis calculer sa valeur. (1,5pt)

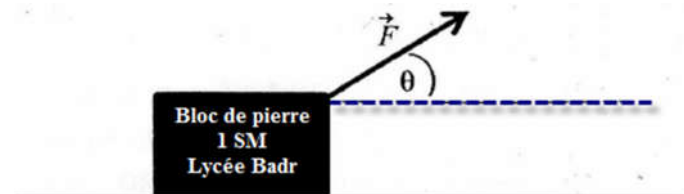


Figure 1

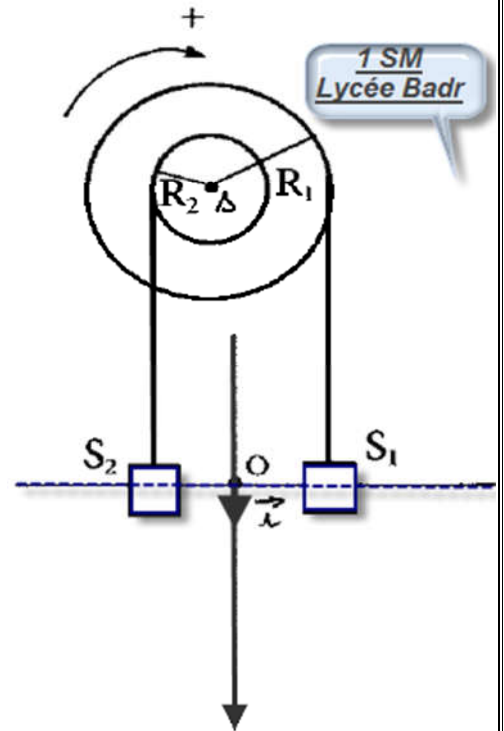
N.B : Le coefficient $\mu = \frac{\text{valeur de la composante tangentielle de la réaction}}{\text{valeur de la composante normale de la réaction}}$

Exercice n°3: (6 points)

On considère une poulie à double gorges de rayons R_1 et R_2 tels que $R_1 = 2R_2 = 10\text{ cm}$. On enroule sur chaque gorge un fil inextensible de masse négligeable, et on suspend à chaque extrémité de chacun des fils un corps.

Les deux corps S_1 et S_2 ont même masse $m=200\text{g}$ (voir figure).

- 1.1- On garde le système en équilibre, donner l'expression du moment de la tension exercée par chaque fil sur la poulie en fonction de m , g et R_1 puis calculer sa valeur. (1pt)
- 1.2- Calculer $\sum M_{(O)}(\vec{F}_{ext})$ somme des moments de toutes les forces exercées sur la poulie, en déduire le sens de rotation lorsque on libère le système sans vitesse initiale on néglige les frottements. (0,5pt)
- 1.3- Est-ce que la rotation de la poulie peut être considérée uniforme. justifier? (0,5pt)



L'expérience montre après libération du système que la rotation de la poulie est uniforme avec une vitesse angulaire $\omega = 38,20\text{ trs.min}^{-1}$.

- 2.1- Calculer les travaux et les puissances des deux forces \vec{T}_1 et \vec{T}_2 (force exercée par chaque fil), lorsque la poulie fait deux tours. (0,75pt)
- 2.2 - Montrer que la rotation se fait avec frottement. (0,5pt)
- 2.3 - Calculer M_c moment des forces de frottement. (0,5pt)
- 2.4 - Trouver la relation qui lie les vitesses linéaires V_1 et V_2 des deux corps. (0,5pt)
- 2.5 - A la date $t_0 = 0\text{ s}$ les deux corps sont situés sur la même horizontale passant par O l'origine du repère (O, \vec{i}) .
- 2.5.1 - Donner les équations horaires des mouvements des deux corps dans le repère considéré. (0,5pt)
- 2.5.2 - Donner l'expression de la distance séparant d les deux mobiles à une date t en fonction de V_1 et t . (0,5pt)
- 2.5.3 - A la date $t_0 = 5\text{ s}$ la distance d est $d = 3\text{ m}$, trouver V_1 et V_2 en déduire ω la vitesse angulaire de la poulie. (0,75pt)

On donne: $g=10\text{ N/kg}$

Fin de l'épreuve.

Bonne Chance !