

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)

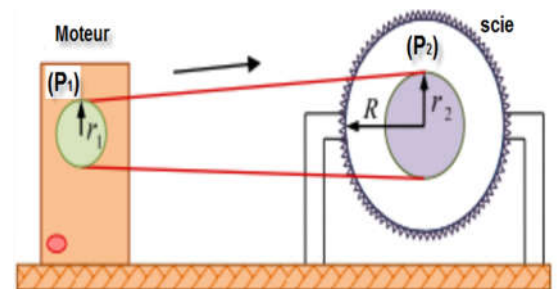
#### Exercice n°1:(2 points)

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)

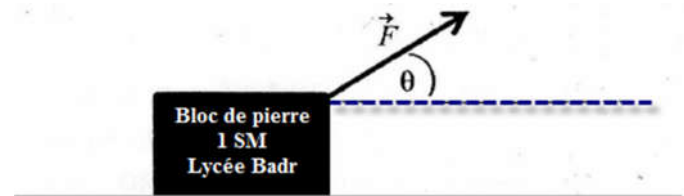


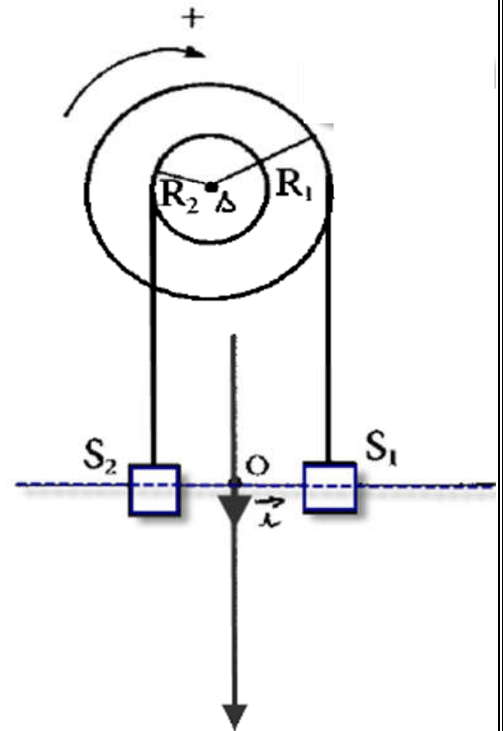
Figure 1

**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  $\omega$  la vitesse angulaire de la poulie. (0,75pt)

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

Fin de l'épreuve.

Bonne Chance !