

Physique: 13 pts

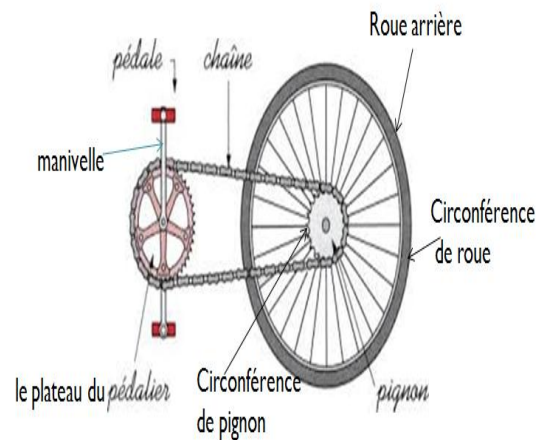
Exercice 1:

Partie I :

Une bicyclette a des roues de diamètre $D = 69\text{cm}$. le plateau du pédalier de diamètre $D_p = 20\text{cm}$. L'entraxe de la manivelle du pédalier mesure 17cm .

La vitesse de la bicyclette (la vitesse des roues) $v = 20\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$.

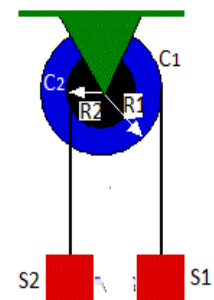
- En mouvement les deux roues de la bicyclette ne glissent pas sur le sol. Quelle est alors la conséquence sur la vitesse :
 - Angulaire des roues arrière et avant ? **0.5pt**
 - Linéaire d'un point de la circonférence des deux roues ? **0.5pt**
- Calculer la vitesse angulaire ω_R de la roue arrière. **0.5pt**
- Déterminer la vitesse linéaire v_R d'un point situé sur la circonférence du pignon de diamètre 6cm de la roue arrière. **0.5pt**
- Quelle est la vitesse linéaire v_p d'un point de la circonférence du plateau du pédalier ? **0.5pt**
- Calculer la vitesse angulaire ω_p du plateau de diamètre 20cm . **0.5pt**
 - Quelle est la vitesse angulaire ω_M de la manivelle du pédalier ? **0.5pt**
 - En déduire la vitesse linéaire v_A de la pédale. **0.5pt**



Partie II :

Une poulie à double gorges, de rayons $R_2 = 2.5\text{cm}$ et $R_1 = 2R_2$, en rotation autour d'un axe fixe (Δ) est entraînée par la chute du solide S_2 par l'intermédiaire d'un fil inextensible et ne glissant pas sur la gorge de C_1 . L'autre fil est enroulé autour de la gorge C_2 .

- Calculer $\Delta\theta$ l'angle de rotation de la poulie lorsque celle-ci tourne de $n=2.00\text{trs}$. **0.5pt**
- Calculer les déplacements x_1 et x_2 des solides S_1 et S_2 , respectivement, lorsque la poulie fait une rotation d'angle $\Delta\theta$. **0.5pt**
- Établir la relation littérale existant entre les déplacements x_1 et x_2 . **0.5pt**
- Établir la relation existant entre la vitesse du solide S_1 et celle de S_2 . **0.5pt**



Exercice 2:

Partie I :

- Pour soulever un seau de masse $M = 250\text{kg}$, au cinquième étage d'un immeuble, d'une hauteur $h = 20\text{m}$, un manoeuvre utilise le dispositif de la figure ci-dessous.

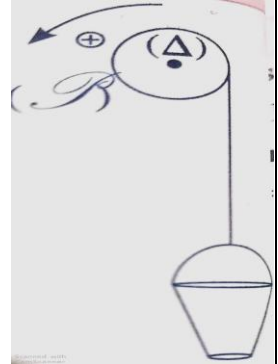
La poulie utilisée, homogène, de rayon $r = 10\text{cm}$, est actionnée par un moteur dont l'arbre est lié

à l'axe de rotation (Δ) de la poulie. Le couple moteur de moment constant \mathcal{M}_m , développe une puissance motrice $P_m = 12kW$. Le seau effectue sa montée à vitesse constante $v = 4m \cdot s^{-1}$. Les frottements dus à l'axe de rotation sont équivalents à un couple de moment constant \mathcal{M}_c . Le câble est inextensible et de masse négligeable. On donne $g = 10N \cdot kg^{-1}$.

1. Quel principe de la mécanique est-il vérifié ici ? Déterminer l'intensité T de la force exercée par le câble sur le seau. **0.5pt**
2. Déterminer le nombre n de tours effectués par la poulie. **0.5pt**
3. Déterminer le moment \mathcal{M}_m du couple moteur. **0.5pt**
4. Déterminer le moment \mathcal{M}_c du couple de frottement. **0.5pt**

II- Au cours d'une étape de freinage, la vitesse d'un mobile varie dans le temps comme c'est indiqué sur la courbe ci-contre. La force de freinage est constante d'intensité $f = 500N$ et de sens opposé à celui de la vitesse.

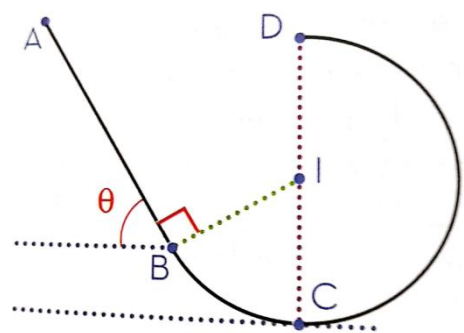
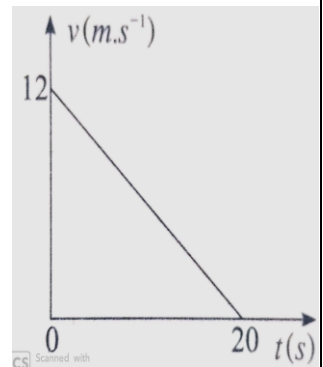
1. Montrer que la puissance instantanée $\mathcal{P}(t)$ de la force \vec{f} s'exprime à un instant t par : $\mathcal{P}(t) = at + b$. **0.5pt**
2. Calculer a et b en précisant leur unité. **0.5pt**



Partie I :

Un mobile M ponctuel de masse $m=0.5$ Kg, glisse le long d'une piste vertical ABCD.

- AB rectiligne de longueur $AB=2m$ et incliné d'un angle $\theta=60^\circ$ par rapport au plan horizontal.
 - BCD portion de cercle de centre I et de rayon $r=50cm$.
1. Calculer le travail du poids de M entre A et B puis entre B et D. **1pt**
 2. En considérant que les forces de frottements sont équivalentes à une force \vec{f} de sens opposé au vecteur vitesse et de module $f = 0.9N$:
 - a. Calculer le travail de la réaction \vec{R} du plan sur M entre A et B puis entre B et D. **1pt**
 - b. Déduire le module de \vec{R} sur le trajet AB, sachant que le coefficient de frottement sur ce trajet est $k = 0.36$. **0.5pt**
 3. Le mobile part à $t=0$, du point A sans vitesse initiale et passe au point B à l'instant $t=0.76s$, avec une vitesse de valeur $v_B = 5.24m \cdot s^{-1}$.
 - a. Calculer la puissance du poids $\mathcal{P}(\vec{P})$ du mobile aux points A et B. **0.5pt**
 - b. Sachant que la valeur de la vitesse est une fonction linéaire du temps, tracer qualitativement le graphe $\mathcal{P}(t)$, et déduire la valeur du travail du $W(\vec{P})$ du mobile entre les points A et B. Comparer à la valeur trouvée à la question 1. **1pt**



Chimie : 7pts

Partie I :

L'étiquette ci-contre figure sur un flacon, contenant un liquide, dans un laboratoire de chimie. On donne : $d = 0.79$, $\rho_e = 1 g/cm^3$ et $M = 46 g/mol$.

1. Identifier et préciser les éléments suivants : **1pt**

- ❖ éthanol ; C_2H_6O ; éthanol à 95% en volume
 - ❖ Que signifient les pictogrammes figurant sur l'étiquette ?
2. Calculer la masse d'éthanol dans 100mL de solution S_1 . **0.5pt**
 3. Quelle est la concentration molaire C_1 de l'éthanol dans cette solution ? **0.5pt**
 4. On souhaite préparer, à partir de la solution S_1 , un volume $V_2=100\text{mL}$ de solution S_2 à 19%.
 - a. Donner la concentration molaire C_2 de cette solution en éthanol en fonction de P' , ρ_e , d et M et calculer sa valeur. **0.5pt**
 - b. Calculer le volume V_1 solution S_1 à prélever. **0.5pt**



Partie II :

À température $\theta_i = 20\text{ }^\circ\text{C}$ et sous pression $P_i = 1\text{ bar}$. Une bouteille fermée, contient un gaz (X) de volume $V_i = 2\text{ L}$, on le considère comme un gaz parfait. La densité du gaz(X) par rapport à l'air est : $d(X) = 0,5517$.

1)

- a. Écrire l'équation des gaz parfait, avec l'unité de chaque variable d'état. **0.5pt**
- b. Calculer le volume molaire V_m du gaz(X) dans ces conditions en (mol/L). **0.5pt**
- c. Calculer la quantité $n(X)$ du gaz (X). **0.5pt**
- d. Si cette quantité de gaz est contenue dans un récipient de $5,0\text{dm}^3$, à la même pression que précédemment, quelle est, en K , la température du gaz à l'intérieur de ce récipient ? Citer la loi appliquée. **0.5pt**

2) On élève lentement la température du gaz (X) jusqu'à la température $\theta_f = 60\text{ }^\circ\text{C}$.

2-1. Parmi ces grandeurs (P, V, T et $n(x)$) ; citer celle(s) qui reste(nt) constante(s) au cours de cette expérience. **0.5pt**

2-2. Montrer que $\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f}$, en déduire la valeur de la pression P_f en pascal. **1pt**

3) Parmi ces trois gaz: dihydrogène (H_2), Dioxygène (O_2) et méthane (CH_4). Quel est le gaz (X), justifier votre réponse. **0.5pt**

Données :

Les masses molaires : $M(O) = 16\text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12\text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1\text{ g.mol}^{-1}$
 $R = 8.314\text{ Pa.m}^3.\text{k}^{-1}.\text{mol}^{-1}$; $N_A = 6,020 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$.