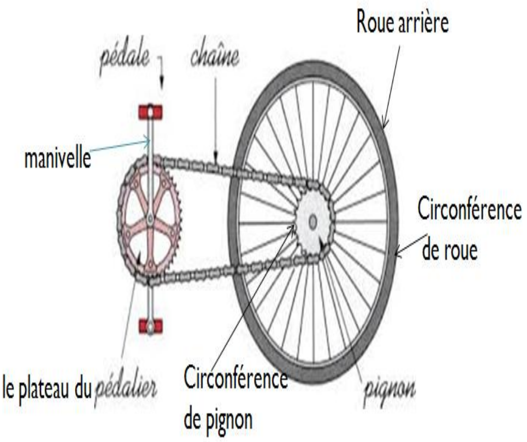
Année scolaire 2019-2020 Prof.Saida Elajoumi	Devoir surveillé N°1 Semestre 1	1er Bac Sc Math Biof Lycée Salah Esrghini Ben-Guerir

Physique: 13 pts

Exercice1:

Partie I **:**

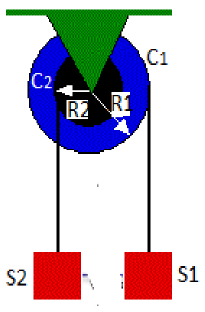
Une bicyclette a des roues de diamètre $D = 69cm$. le plateau du pédalier de diamètre $D_p = 20cm$. L'entraxe de la manivelle du pédalier mesure $17\ cm$.
La vitesse de la bicyclette (la vitesse des roues) $v = 20km.h^{-1}$.



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

Partie II **:**

Une poulie à double gorges, de rayons R_2=2.5cm et R_1 =2R_2, en rotation autour d'un axe fixe (Δ) est entrainée 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.



1. Calculer $\Delta\theta$ l'angle de rotation de la poulie lorsque celle-ci tourne de n=2.00trs.*0.5pt*
2. 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*
3. Établir la relation littérale existant entre les déplacements x_1 et x_2.*0.5pt*
4. Établir la relation existant entre la vitesse du solide S_1 et celle de S_2.*0.5p*

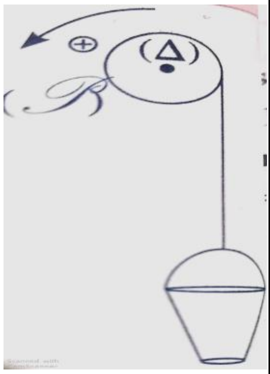
Exercice 2:

Partie I :

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

La poulie utilisée, homogène, de rayon $r = 10cm$, 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 $v = 4m.s^{-1}$. 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 $g = 10N.kg^{-1}$.

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 effectuées 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*



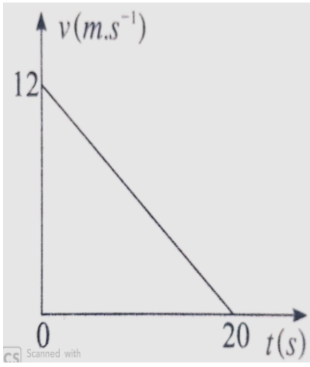
II- Au cours d’une étape de freinage, la vitesse d’un mobile varie dans le temps comme c’est indiqué sur la courbe ci-contre. La force de freinage est constante d’intensité $f = 500N$ et de sens opposé à celui de la vitesse.

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*

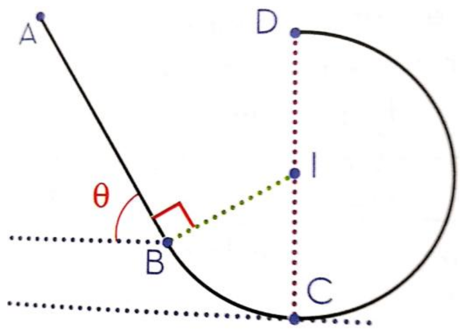
Partie I :

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 θ=60° 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 $v_B = 5.24m.s^{-1}$.
   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 ce 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=100mL 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 $\theta_i = 20\ °C$ et sous pression $P_i = 1$ bar . Une bouteille fermée, contient un gaz (X) de volume $V_i = 2\ L$, 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 5,0dm^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 $\theta_f = 60\ °C$.

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 : $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$;$M(C) = 12\ g.mol^{-1}$;$M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

R = 8.314 Pa.m^3.k^{-1}.mol^{-1}; N_A= 6,020 .10^{23} mol^{-1}.

Physique : 13 pts

Les Corrections

EX 1 :

Partie I

① ⓐ La vitesse angulaire des roues arrière et avant ont la même vitesse

ⓑ La vitesse linéaire d'un point de la circonférence des deux roues ont la même.

② $\boxed{\omega_R = \frac{V}{D/2}}$

A.N $\omega_R = \frac{20}{3,6} \times \frac{2}{69.10^{-2}}$

$\omega_R = 16,1 \text{ rad/s}$

③ $\boxed{V_R = R_R \cdot \omega_R}$

A.N $V_R = \frac{6}{2} \cdot 10^{-2} \times 16,1$

$V_R = 0,483 \text{ m/s}$

④ $V_P = V_R = 0,483 \text{ m/s}$

⑤ ⓐ $\boxed{\omega_P = \frac{V_P}{R_P}}$

A.N $\omega_P = \frac{0,483}{10.10^{-2}}$

$\omega_P = 4,83 \text{ rad/s}$

ⓑ $\omega_M = \omega_P = 4,83 \text{ rad/s}$

ⓒ $\boxed{V_A = L \cdot \omega_M}$

A.N $V_A = 17.10^{-2} \times 4,83$

$V_A = 0,821 \text{ m/s}$

Partie II

① $\boxed{\Delta\theta = 2\pi \cdot n}$

$= 4\pi$

$= 12,56 \text{ rad}$

② $\boxed{x_1 = R_1 \cdot \Delta\theta}$ | $\boxed{x_2 = R_2 \cdot \Delta\theta}$

$x_1 = 0,628 \text{ m}$ | $x_2 = 0,314 \text{ m}$

③ $x_1 = R_1 \cdot \Delta\theta$

$R_1 = 2R_2$ on remplace

$x_1 = 2\overbrace{R_2 \cdot \Delta\theta}^{x_2}$

Donc $\boxed{x_1 = 2 \cdot x_2}$

④ On a $V = R \cdot \omega \Rightarrow \omega = \frac{V}{R}$

$\omega_1 = \omega_2$

$\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2}$

$\frac{V_1}{2\cancel{R_2}} = \frac{V_2}{\cancel{R_2}}$

$\boxed{V_1 = 2V_2}$

EX2 :

① Le principe d'inertie :

$\vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$

$T = m \cdot g$

A.N $= 250 \times 10$

$T = 2500 \text{ N}$

2) On a $\begin{cases} \Delta\theta = 2\pi n \\ \Delta\theta = \dfrac{h}{r} \end{cases}$

$$n = \frac{\Delta\theta}{2\pi} = \frac{h}{2\pi . r}$$

A.N $n = \dfrac{20}{2\pi . 10.10^{-2}}$

$n = 31,83 \text{ Trs}$

3) $$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{v}{r}$$ $(v = r.\omega)$

A.N $\omega = \dfrac{4}{10.10^{-2}}$

$\omega = 40 \text{ rad/s}$

$P_m = M_m . \omega$

$$M_m = \frac{P_m}{\omega}$$

A.N $M_m = \dfrac{12.10^3}{40}$

$M_m = 300 \text{ N.m}$

4) On a $V = cte$ donc $\omega = cte$
donc selon théorème des moments

$\sum M = 0$

$M(\vec{T}) + M_m + M_c = 0$

$M_c = T.r - M_m$

$M_c = 2500 \times 10.10^{-2} - 300$

$M_c = -50 \text{ N.m}$

II

1) $V(t) = A.t + B$

La courbe
$A = \dfrac{\Delta V}{\Delta t} = \dfrac{12-0}{0-20}$
$A = -0,6$
$B = 12 \text{ m/s}$

$V(t) = -0,6.t + 12$

$P(t) = \vec{f} . \vec{V(t)}$

$P(t) = -f . V(t)$

$= -f(A.t + B)$

$P(t) = \underbrace{-f.A}_{a}.t \underbrace{-f.B}_{b}$

2) $P(t) = a.t + b$

$a = -f.A = -500 \times (0,6)$
$= 300 \text{ W/s}$

$b = -f.B = -500 \times 12 = 6000 \text{ W}$

$$\boxed{P(t) = 300t - 6000}$$

Partie II :

1) $W_{A\to B}(\vec{P}) = m.g(z_A - z_B)$

$W_{A\to B}(\vec{P}) = m.g.h$

$= m.g.AB.\sin\alpha$

A.N $W_{A\to B}(\vec{P}) = 0,5 \times 10 \times 2 \times \sin 60°$

$= 8,66 \text{ J}$

$W_{B\to C}(\vec{P}) = m.g.(z_B - z_C)$

$= m.g.h'$

$= m.g.r(1 - \cos\theta)$

A.N $W_{B\to C}(\vec{P}) = 0,5 \times 10 \times 0,5 (1 - \cos 60°)$

$= 1,25 \text{ J}$

② a) $W_{A\to B}(\vec R) = \vec R\cdot\vec{AB}$

$= \vec f\cdot\vec{AB} + \underbrace{\vec R_N\cdot\vec{AB}}_{0}$

$= -f.AB + 0$

$W_{A\to B}(\vec R) = -0,9\times 2 = -1,8\ J$

$W_{B\to C}(\vec R) = \vec R\cdot\vec{BC} = \vec f\cdot\vec{BC} + \underbrace{\vec R_N\cdot\vec{AB}}_{0}$

$= -f.\widehat{BC} + 0$

$W_{B\to C}(\vec R) = -f.\widehat{BC} = -f.r.\theta$

A.N $W_{B\to C}(\vec R) = -f.r.\theta$ $\left(\theta = 60° = \frac{\pi}{3}\right)$

$= -0,9\times 50.10^{-2}\times\frac{\pi}{3}$

$W_{B\to C}(\vec R) = -0,471\ J$

b. $R = \sqrt{f^2 + R_N^2}$

Le coefficient de frottement $k = \frac{f}{R_N} \Rightarrow R_N = \frac{f}{k}$

$R = \sqrt{f^2 + \left(\frac{f}{k}\right)^2}$

A.N $R = 2,657\ N$

③ a) $P(\vec P) = \vec P.\vec v$

$P_A(\vec P) = P.\cancel{v_A}^{0}.\cos(30°) = 0$

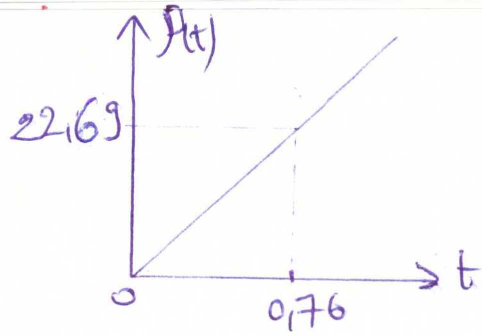
$P_B(\vec P) = P.v_B\cos(30°)$

$= m.g.v_B\cos 30°$

$P_B(\vec P) = 22,69\ W$

b) on trace la courbe $P(t)$

$t_A = 0 \longrightarrow P_A(t) = 0$



$P(\vec P) = 29,855.t$

$P(\vec P) = \frac{\partial W(\vec P)}{\partial t}$

$\Rightarrow W_{A\to B}(\vec P) = \frac{1}{2}(29,855)t^2$

$= 8,62\ J$

Chimie

Partie I:

① - éthanol : alcool

- C_2H_6O : formule brute

éthanol à 95% en volume : Pourcentage en volume

- corrosif et immflamable

② $m_{S_1}(al) = n(al)\times M(al)$

$P = \frac{V(al)}{V_{sol}}$

$m_{S_1}(al) = \rho_{al}.V_{al}$

$d = \frac{\rho_{al}}{\rho_{eau}}$

donc : $m_{S_1}(al) = \rho_{eau}.d.P.V_{sol}$

A.N $= 1\times 0,79\times 0,95\times 100$

$m_{S_1}(al) = 75,05\ g$

③ $C_1 = \frac{n_1(al)}{V_{sol}} = \frac{m_1 al}{M_{al}}\times\frac{1}{V_{sol}}$

$$C_1 = \frac{\rho_{eau} \times d \cdot P}{M_{al}}$$

$$= \frac{1 \times 10^3 \times 0{,}79 \times 0{,}95}{24+6+16}$$

$$C_1 = 16{,}31 \text{ mol/L}$$

(a) $$C_2 = \frac{\rho_{eau} \times d \cdot P'}{M_{al}}$$

$$= \frac{10^3 \times 1 \times 0{,}79 \times 0{,}19}{24+6+16}$$

$$C_2 = 3{,}26 \text{ mol/L}$$

(b) relation de la dilution

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$V_1 = \frac{C_2 \cdot V_2}{C_1}$$

A.N $$V_1 = \frac{3{,}26 \times 100}{16{,}31}$$

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$

Partie II :

1 (a) $$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

P → Pa ; V → m^3 ; n → mol ; R → $J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$; T → K

(b) $n = 1 \Rightarrow V = V_m$

$$P \cdot V_m = R \cdot T$$

$$V_m = \frac{R \cdot T}{P}$$

A.N $$V_m = \frac{8{,}314 \times (20+273)}{10^5}$$

$$V_m = 24{,}36 \text{ L/mol}$$

(c) $$n(\alpha) = \frac{V(\alpha)}{V_m}$$

A.N $$n(\alpha) = \frac{2}{24{,}36}$$

$$n(\alpha) = 8{,}21 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

(d) $P = cte$ et $n = cte$

$$\frac{P}{n} = \frac{R \cdot T}{V} = cte$$

$$\frac{R \cdot T}{V} = cte$$

$$\frac{\cancel{R} \cdot T_i}{V_i} = \frac{\cancel{R} \cdot T_2}{V_2}$$

état i — état 2

$$T_2 = \frac{V_2}{V_i} \cdot T_1$$

$$T_2 = \frac{5}{2} \times (20+273)$$

$$T_2 = 732{,}5 \text{ K}$$

2

2-1 $V = cte$ et $n = cte$ (T et P varie)

$$\frac{V}{n} = \frac{R \cdot T}{P} = cte$$

2-2) état i : état f

$$\frac{\cancel{R} \cdot T_i}{P_i} = \frac{\cancel{R} \cdot T_f}{P_f}$$

$$\frac{P_f}{P_i} = \frac{T_f}{T_i}$$

$$P_f = P_i \cdot \frac{T_f}{T_i}$$

A.N $P_f = 1{,}14 \cdot 10^5$ Pa

3 $d = \dfrac{M_{gaz}}{M_{air}}$ et $M_{air} = \underbrace{\rho_{air} \times V_m}_{29}$

$$M_{gaz} = 16 \text{ g/mol}$$

donc c'est O_2