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

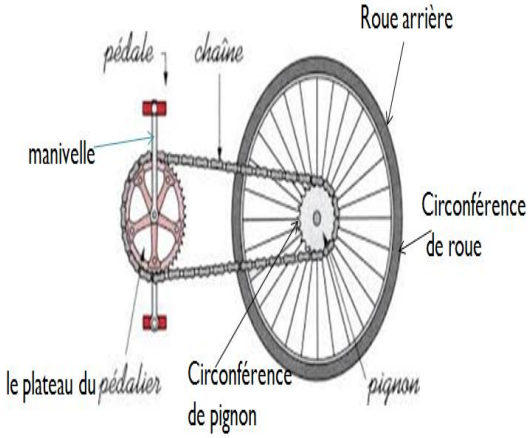
**Exercice1:**

***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) $v = 20km.h^{-1}$.

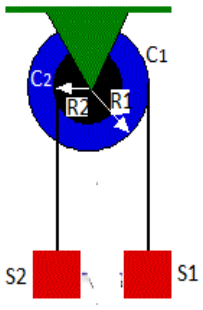
1. En mouvement les deux roues de la bicyclette ne glissent pas sur le sol. Quelle est alors la conséquence sur la vitesse :
   a) Angulaire des roues arrière et avant ?*0.5pt*
   b) Linéaire d'un point de la circonférence des deux roues ?*0.5pt*
2. Calculer la vitesse angulaire $\omega_R$ de la roue 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 $\omega_p$ du plateau de diamètre 20cm.*0.5pt*
   b) Quelle est la vitesse angulaire $\omega_M$ 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:**

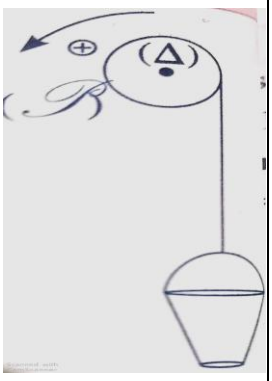
***Partie I*** :

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*



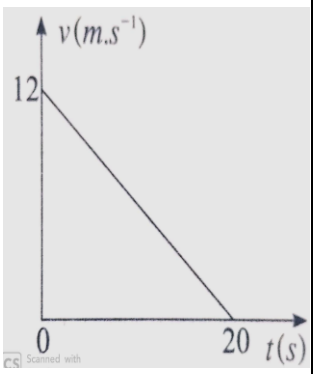

II- Au cours d'une étape de freinage, la vitesse d'un mobile varie dans le temps comme c'est indiqué sur la courbe ci-contre. La force de freinage est constante d'intensité $f = 500N$ et de sens opposé à celui de la vitesse.

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*

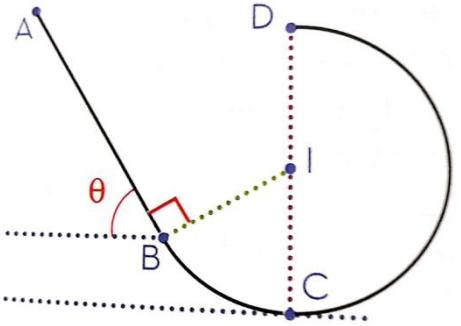
***Partie I*** :

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 $P'$, $\rho_e$, $d$ 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 (a) La vitesse angulaire des roues arrière et avant ont la même vitesse

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

② $\omega_R = \frac{V}{D/2}$

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

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

③ $V_R = R_R \cdot \omega_R$

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

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

④ $V_p = V_R = 0,483 \text{ m/s}$

⑤ (a) $\omega_p = \frac{V_p}{R_p}$

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

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

(b) $\omega_m = \omega_p = 4,83 \text{ rad/s}$

(c) $V_A = L . \omega_M$

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

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

### Partie II

① $\Delta\theta = 2\pi . n$

$= 4\pi$

$= 12,56 \text{ rad}$

② $x_1 = R_1 . \Delta\theta$ ; $x_2 = R_2 . \Delta\theta$

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

③ $x_1 = R_1 . \Delta\theta$

$R_1 = 2R_2$ on remplace

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

Donc $x_1 = 2 . x_2$

④ on a $V = R . \omega \Rightarrow \omega = \frac{V}{R}$

$\omega_1 = \omega_2$

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

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

$V_1 = 2V_2$

## EX2 :

① Le principe d'inertie :

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

$T = m . g$

A.N $= 250 \times 10$

$T = 2500 \text{ N}$

② on a $\begin{cases} \Delta\theta = 2\pi n \\ \Delta\theta = \frac{h}{r} \end{cases}$

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

A.N $\quad n = \frac{20}{2\pi \cdot 10 \cdot 10^{-2}}$

$$n = 31{,}83 \text{ Tr/s}$$

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

A.N $\quad \omega = \frac{4}{10 \cdot 10^{-2}}$

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

$$P_m = M_m \cdot \omega$$

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

A.N $\quad M_m = \frac{12 \cdot 10^3}{40}$

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

④ on a $v = cte$ donc $\omega = cte$

donc selon théorème des moments

$$\Sigma M = 0$$

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

$$M_c = T.r - M_m$$

$$M_c = 2500 \times 10 \cdot 10^{-2} - 300$$

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

## II

① $\quad v(t) = A.t + B$

$$v(t) = -0{,}6\,t + 12$$

$$P(t) = \vec{f} \cdot \vec{v}(t)$$

$$P(t) = -f \cdot v(t)$$

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

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

La courbe

$A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12 - 0}{0 - 20}$

$A = -0{,}6$

$B = 12 \text{ m/s}$

② $\quad P(t) = a.t + b$

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

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

$$P(t) = 300t - 6000$$

## Partie II :

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

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

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

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

$$= 8{,}66 \text{ J}$$

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

$$= m.g.h'$$

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

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

$$= 1{,}25 \text{ J}$$

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

$= \vec{f}\cdot\vec{AB} + \vec{R_N}\cdot\vec{AB}$ ($\vec{R_N}\perp\vec{AB}$ : 0)

$= -f\cdot AB + 0$

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

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

$= -f\cdot BC + 0$

$W_{B\to C}(\vec{R}) = -f\cdot\overset{\frown}{BC} = -f\cdot r\cdot\theta$

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

$= -0{,}9\times 50\cdot10^{-2}\times\frac{\pi}{3}$

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

(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) $\mathcal{P}(\vec{P}) = \vec{P}\cdot\vec{v}$

$\mathcal{P}_A(\vec{P}) = P\cdot v_A\cdot\cos(90°) = 0$

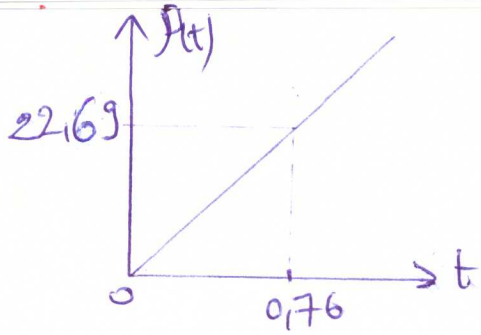
$\mathcal{P}_B(\vec{P}) = P\cdot v_B\cos(30°)$

$= m\cdot g\cdot v_B\cos 30°$

$\mathcal{P}_B(\vec{P}) = 22{,}69\ W$

(b) on trace la courbe $\mathcal{P}(t)$

$t_A = 0 \rightarrow \mathcal{P}_A(t) = 0$




$\mathcal{P}(\vec{P}) = 29{,}855\cdot t$

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

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

$= 8{,}62\ J$

## Chimie

### Partie I:

(1) - éthanol : alcool

- $C_2H_6O$ : formule brute

éthanol à 95% : Pourcentage en volume / en volume

- corrosif et inflammable

(2) $m_{s_1}(al) = n(al)\times M(al)$

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

$m_{s_1}(al) = \rho_{al}\cdot V_{al}$

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

donc :

$m_{s_1}(al) = \rho_{eau}\cdot d\cdot P\cdot V_{sol}$

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

$m_{s_1}(al) = 75{,}05\ g$

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

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

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

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

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) $$n(x) = \frac{V(x)}{V_m}$$

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

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

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

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

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

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

etat 1 etat 2

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

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

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

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

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

2-2) etat i ; etat f

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

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

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

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

3) $$d = \frac{M_{gaz}}{M_{air}} \quad \text{et} \quad M_{air} = \overbrace{\rho_{air} \times V_m}^{29}$$

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

donc c'est $O_2$