	CONTROLE N°2	Année Scolaire : 2018-2019
	Avril 2019	Niveau : T. C
	Physique - Chimie	Durée : 2H

Chimie: (7 points)

1) Calcul de la masse molaire moléculaire M de l'acide éthanoïque :

$$M(C_2H_4O_2) = 2.M(C) + 4.M(H) + 2.M(O) = 2\times12 + 4\times1 + 2\times16 = \underline{60\,g.mo\ell^{-1}}$$

2) Recherche de la masse m de l'acide éthanoïque dans le volume V= 1L de vinaigre :

* Le volume de l'acide éthanoïque dissout dans la solution est $V' = 10\times8 = 80mL$

* On sait que : $\rho = \frac{m}{V'}$ alors $\underline{m = \rho.V'}$

A.N : $m = 1{,}05\times80 = \underline{84g}$

3) Déduction de la concentration molaire en acide éthanoïque C_0= 1,4mol.L^{-1} :

On a $C_0 = \frac{n(C_2H_4O_2)}{V}$ et $n = \frac{m}{M(C_2H_4O_2)}$ alors $\underline{C_0 = \frac{m}{V.M(C_2H_4O_2)}}$

A.N : $C_0 = \frac{84}{1\times60} = \underline{1{,}4mo\ell.L^{-1}}$

KACHICHE

4) On souhaite préparer, à partir de la solution précédente **S_0**, une solution aqueuse **S_1** de volume **V_1= 500mL** et **100** fois moins concentrée.

4-1) Définition de la dilution d'une solution aqueuse :

Diluer une solution aqueuse (S) consiste, en lui ajoutant de l'eau distillée ; à obtenir une autre solution aqueuse (S') moins concentrée.

4-2) Calcul du volume V_0 à prélever de la solution S_0 pour la préparation de S_1 :

D'après la définition du facteur de dilution :

$F = \frac{V_1}{V_0}$ alors $\underline{V_0 = \frac{V_1}{F}}$

A.N : $V_0 = \frac{500}{100} = \underline{5mL}$

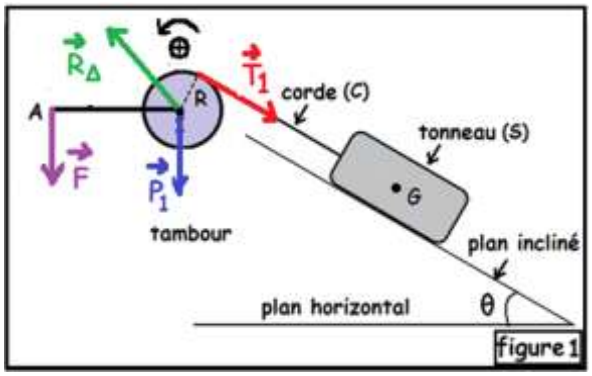
4-3) La liste du matériel à utiliser pour préparer la solution S_1 :

* Un flacon contenant la solution à diluer ;
* Un bécher de 20mL ;
* Une pipette jaugée de capacité 5mL ; munie d'une propipette ;
* Une fiole jaugée de capacité 500mL ;
* Une pissette remplie d'eau distillée ;
* Une bouteille de 1L d'eau distillée ;

4-4) Description du mode opératoire permettant la préparation de S_1 :

* Verser une quantité de la solution mère dans le bécher ;
* Introduire la pipette dans le bécher, et prélever le volume 5mL ;
* Verser le contenu de la pipette dans la fiole, et y ajouter une quantité d'eau distillée ;
* Remuer la fiole après l'avoir bouchée ;
* Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, et utiliser la pissette pour éviter de dépasser le trait.

Physique1: (7 points)



1) Etude de l'équilibre du système **S_1 = {treuil (T)}**

1-1) * Bilan des forces sur le système S_1 :

- Le poids du tambour : $\vec{P_1}$;
- La réaction de l'axe : $\vec{R_\Delta}$;
- La force de l'opérateur : $\vec{F}$;
- La tension de la corde : $\vec{T_1}$.

* **Représentation des forces sur la figure1** :
(Sans souci d'échelle)

1-2) Expression de l'intensité T_1 :

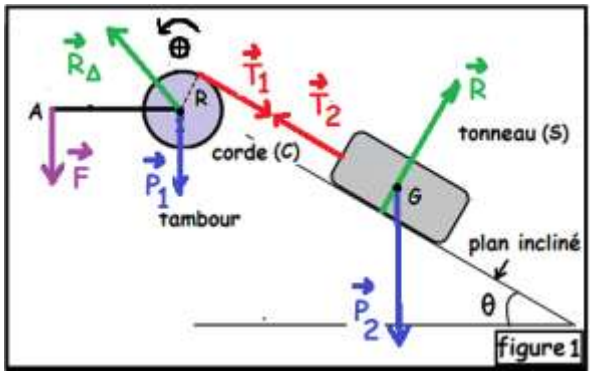
* On applique le théorème des moments sur S_1 en équilibre :

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P_1})+\mathcal{M}_\Delta(\vec{R_\Delta})+\mathcal{M}_\Delta(\vec{F})+\mathcal{M}_\Delta(\vec{T_1})=0 \quad (*)$$

* On choisit le sens trigonométrique pour sens positif de rotation ;
* $\mathcal{M}_\Delta(\vec{P_1})=\mathcal{M}_\Delta(\vec{R_\Delta})=0;\ car\ la\ direction\ de\ \vec{P_1}\ et\ celle\ de\ \vec{R_\Delta}\ passe\ par\ l'axe\ \Delta.$
* $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F})=+F.OA=F.L$ et $\mathcal{M}_\Delta(\vec{T_1})=-T_1.R$
* La relation (*) peut s'écrire : $0+0+F.L+(-T_1.R)=0$

Finalement : $\underline{T_1=F.\dfrac{L}{R}}$

2) Etude de l'équilibre du système **S_2 = {tonneau (S)}**



2-1) * Inventaire des forces sur le système S_2 :

- Le poids du tonneau : $\vec{P_2}$;
- La réaction du plan incliné : $\vec{R}$; perpendiculaire à ce plan. (Absence de frottements)
- La tension de la corde : $\vec{T_2}$.

* **Représentation des forces sur la figure1 :**
(Sans souci d'échelle)

2-2) Montrons que l'intensité T_2 a pour expression : $T_2=P_2.\sin(\theta)$

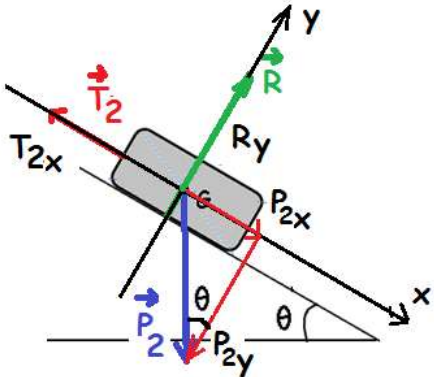
* On choisit le repère orthonormé $(G,\vec{i},\vec{j})$; tels que $\vec{i}$ oriente l'axe Ox et $\vec{j}$ oriente l'axe Oy.
* On projette les vecteurs forces sur les deux axes Ox et Oy ;
* Le tonneau est en équilibre, alors : $\vec{P_2}+\vec{R}+\vec{T_2}=\vec{0}$

* En projettent cette relation vectorielle sur les deux axes Ox et Oy ; on obtient le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} P_{2x} + R_x + T_{2x} = 0 \\ P_{2y} + R_y + T_{2y} = 0 \end{cases}$$

* Cherchons les expressions des coordonnées de chaque vecteur force :

$$\vec{P}_2 \begin{cases} P_{2x} = +P_2.\sin(\theta) \\ P_{2y} = -P_2.\cos(\theta) \end{cases} ; \vec{R} \begin{cases} R_x = 0 \\ R_y = R \end{cases} ; \vec{T}_2 \begin{cases} T_{2x} = -T_2 \\ T_{2y} = 0 \end{cases}$$



* Résolution du système précèdent :

$$\begin{cases} P_2.\sin(\theta) + 0 - T_2 = 0 \\ -P_2.\cos(\theta) + R + 0 = 0 \end{cases} \quad \text{Ou bien} \quad \begin{cases} T_2 = P_2.\sin(\theta) \\ R = P_2.\cos(\theta) \end{cases}$$

Finalement : $\underline{T_2 = P_2.\sin(\theta)}$

2-3) Déduction de la valeur de l'intensité F :

* On a $T_1 = T_2$ *alors* $F.\dfrac{L}{R} = P_2.\sin(\theta)$

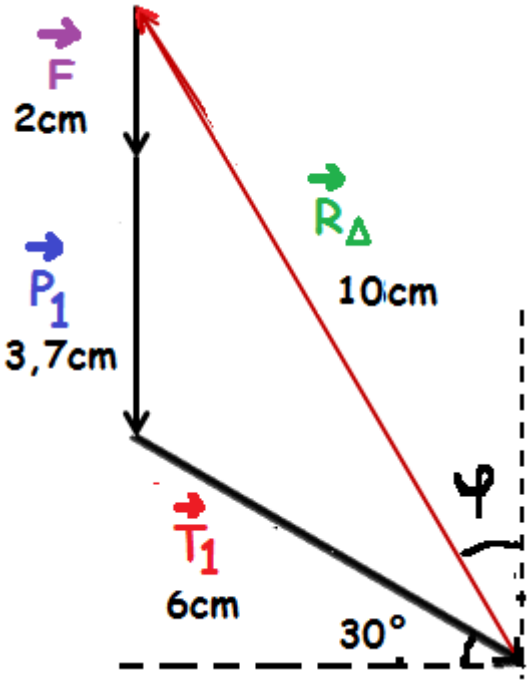
* D'où le résultat : $\underline{F = P_2.\dfrac{R.\sin(\theta)}{L}}$

A.N : $F = 3000.\dfrac{20 \times .\sin(30°)}{60} = \underline{500\,N}$

3) * Construction du polygone des forces appliquées sur S_1 :

- L'échelle utilisée : $1cm \rightarrow 250\,N$;

- Longueur de $\vec{P}_1$ = $\dfrac{925}{250} = 3{,}7cm$; Longueur de $\vec{T}_1$ = $\dfrac{500 \times \frac{60}{20}}{250} = 6cm$; Longueur de $\vec{F}$ = $\dfrac{500}{250} = 2cm$



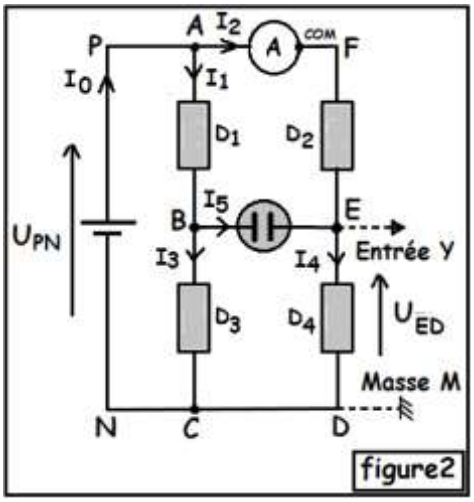
KACHICHE

* **Déduction de toutes les caractéristiques de la force $\vec{R}_\Delta$:**

- Point d'application : le point O ;
- Droite d'action : la droite qui passe par O ; et inclinée de l'angle $\varphi \approx 32°$ par rapport à la droite Verticale qui passe par le même pont O ;
- Sens : vers le haut à gauche ;
- Intensité : Avec la règle on trouve : longueur de $\vec{R}_\Delta \approx 10cm$

et en utilisant l'échelle, on aura : $R_\Delta \approx 10 \times 250 = \underline{2500\,N}$

Physique2: (6 points)



1) Calcul des intensités : I_0 passant par (G), I_1 et I_5 :

*Au nœud C ; on a : $I_0 = I_3 + I_4 = 1{,}25 + 1{,}75 = \underline{3A}$

*Au nœud A : $I_0 = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 = I_0 - I_2 = 3 - 0{,}75 = \underline{2{,}25A}$

*Au nœud B : $I_1 = I_5 + I_3 \Rightarrow I_5 = I_1 - I_3 = 2.25 - 1{,}25 = \underline{1A}$

2) *Anode et cathode de l'électrolyseur :

La borne **E** est la cathode, et la borne **B** est l'anode ;

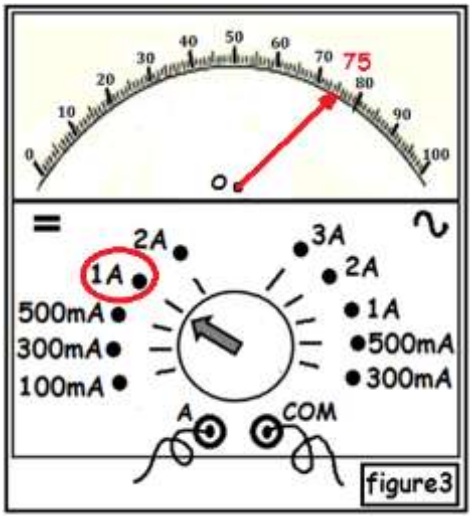
* **Recherche du nombre N de cations** :

On sait que $Q = I_5.\Delta t$ (1) *et que* $Q = \alpha.N.e$ (2)

Alors des deux relations on obtient : $\underline{N = \dfrac{I_5.\Delta t}{\alpha.e}}$

A.N : $N = \dfrac{1 \times 16 \times 60}{2 \times 1{,}6.10^{-19}} = \underline{3.10^{17}}(cations)$

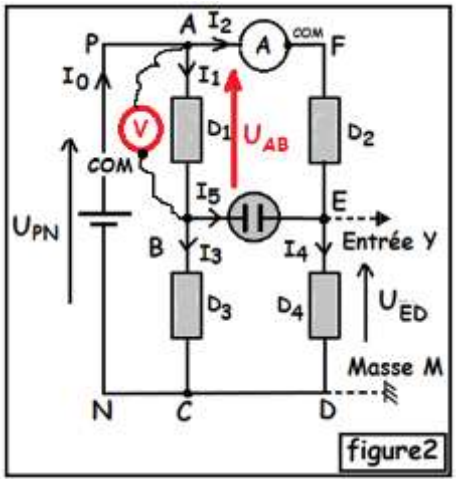
KACHICHE



3) * Position de l'aiguille d'origine O :

On sait que $I_2 = ca\ell \times \dfrac{d}{d_{max}}$ *alors* $\underline{d = d_{max} \times \dfrac{I_2}{ca\ell}}$

A.N : $d = 100 \times \dfrac{750}{1000} = \underline{75}$



* **Détermination de l'incertitude relative sur I_2 :**

L'incertitude relative est :

$$\frac{\Delta I_2}{I_2} = \frac{ca\ell \times classe}{100 \times I_2} = \frac{1 \times 1{,}5}{100 \times 0{,}75} = \underline{0{,}02 = 2\%}$$

4) * Emplacement du voltmètre en indiquant sa borne COM :

* **Représentation de la tension électrique U_{AB} :**

5) L'encadrement de la tension U_{AB}. (On exprime le résultat avec **3** chiffres significatifs)

On sait que $U_{AB} - \Delta U_{AB} \leq U \leq U_{AB} + \Delta U_{AB}$

Et que : $\Delta U_{AB} = \frac{Vaffi}{100} + U_R = \frac{4,21}{100} + 0,01 = 0,0521\ V$

Donc $4,21 - 0,0521 \leq U \leq 4,21 + 0,0521$ *ou bien* $\underline{4,16\ V \leq U \leq 4,26\ V}$

6) La position du trait lumineux observé sur l'écran de l'oscilloscope :

La tension U_{ED} est positive ; on applique la relation : $U_{ED} = S_v \times y$

Alors $y = \frac{U_{ED}}{S_v} = \frac{4,80}{2} = \underline{2,4cm}$

Le trait lumineux se déplace verticalement vers le haut de 2,4cm.

* Un oscilloscope qui permet de visualiser la tension U_{ED} aux bornes de D_4

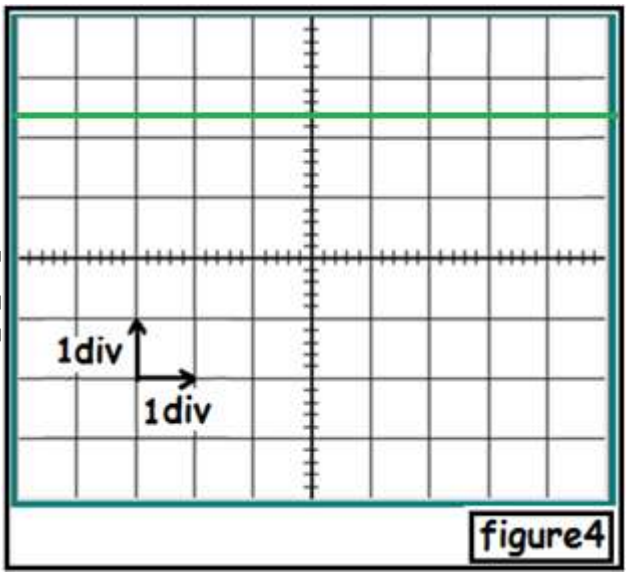


figure4

KACHI