

DEVOIR DE CONTROLE N°3

CHIMIE:

I- Répondre par vrai ou faux :

- a- Une solution aqueuse d'acide ne conduit pas le courant électrique.
- b- Une solution acide réagit avec le carbonate de calcium avec un dégagement de dihydrogène.
- c- Une solution basique réagit avec le zinc en donnant le dioxygène
- d- Les solutions acides réagissent avec les métaux en donnant un gaz qui trouble l'eau de chaux.

II- On donne la liste des produits suivants :

Produit	Eau de javel	Eau savonneuse	Boisson gazeuse	Détartrant	Eau minérale
pH	10	9	2,6	2	7,5

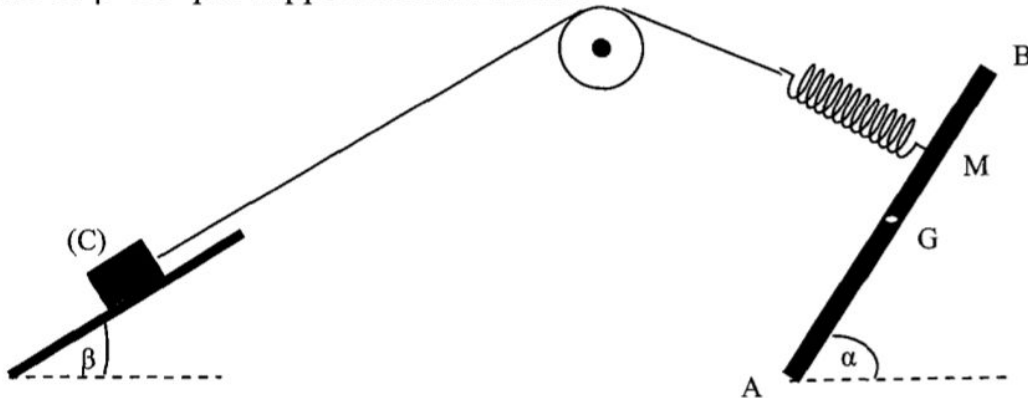
- 1) Classer les produits précédents selon leurs natures (acide ou base).
- 2) Quels sont ceux qu'il faut éviter de renverser sur le carrelage en marbre d'une salle ?

PHYSIQUE :

Exercice 1 :

Une règle homogène AB ; de longueur $L = AB$; de poids $\|\vec{P}\| = 6\text{N}$ est mobile dans un plan vertical autour d'un axe Δ horizontal passant par son extrémité A elle est maintenue en équilibre dans une position inclinée par rapport à l'horizontale d'un angle $\alpha = 60^\circ$; par l'intermédiaire d'un ressort de masse négligeable de raideur $K = 100\text{Nm}^{-1}$ fixé au point M tel que $BM = \frac{L}{4}$ (voir figure).

L'axe du ressort est perpendiculaire à la règle au point M et il est attaché à un fil passant sur la gorge d'une poulie de masse négligeable, l'autre extrémité du fil est attachée à un solide C de masse m maintenue en équilibre sur un plan lisse, incliné de $\beta = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.



I. On considère le système S_1 {règle ; ressort}.

1) Faire le bilan des forces exercées sur les différentes parties de S_1 . Représenter ces forces sur une figure.

2) Classifier ces forces en forces intérieures et forces extérieures.

II. On considère le système S_2 {règle}.

1) a- Représenter les forces exercées sur S_2 sur une autre figure.

b- Enoncer la condition d'équilibre de S_2 .

2) a- En appliquant le théorème des moments montrer que la valeur de la tension du ressort est $\|\vec{T}\| = 2N$.

b- Déduire l'allongement du ressort.

3) Par projection de la relation vectorielle $\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$ sur les axes du repère $R(o, \vec{i}, \vec{j})$ de la figure 3.

Déterminer la valeur de la réaction $\vec{R}$ exercée par l'axe sur la règle.

4) a- Faire le bilan des forces exercées sur C et sur la poulie.

b- Déterminer la masse m du solide C.

Exercice 2 :

Soit un long tube en U dont les deux branches de même section $s = 5 \text{ cm}^2$, sont raccordées par un tube horizontal de section négligeable.

On verse un volume $v = 100 \text{ mL}$ de mercure dans le tube.

1) Déterminer la hauteur du mercure dans chaque branche du tube.

2) Dans l'une des branches on verse un volume $V_e = 250 \text{ mL}$ d'eau.

a- Calculer la hauteur h_e de la colonne d'eau.

b- Déterminer la dénivellation h du mercure dans les deux branches du tube.

3) On verse une couche d'huile de hauteur $h' = 50 \text{ cm}$ dans l'autre branche du tube en U.

a- Calculer la hauteur H séparant les deux surfaces mercure-eau et mercure-huile.

b- Pour ramener ces deux surfaces dans le même plan horizontal, on pose sur la surface libre de l'huile un piston de masse m. Déterminer m.

On donne : $\rho_{\text{huile}} = 0,9 \text{ g.cm}^{-3}$; $\rho_{\text{mercure}} = 13,6 \text{ g.cm}^{-3}$; $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$; $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

CORRECTION DEVOIR DE CONTROLE N°3

CHIMIE :

- I. a- Faux : elle conduit le courant électrique car il s'agit d'une solution ionique.
 b- Faux : il y a dégagement de CO_2 .
 c- Faux : elle donne le dihydrogène.
 d- Faux : les solutions acides réagissent avec les métaux en donnant le dihydrogène qui ne trouble pas l'eau de chaux.

II. 1)

Produit	Eau de javel	Eau savonneuse	Boisson gazeuse	détartrant	Eau minérale
Nature	Base	Base	Acide	Acide	Base

2) - Le détartrant

- Les boissons gazeuses.

PHYSIQUE :

Exercice 1 :

I. 1) S_1 {Règle, ressort}, les forces :

$\vec{T}_f$: Force exercée par le fil sur le ressort.

$\vec{T}_R$: Force exercée par le ressort sur la règle

$\vec{R}'$: Force exercée par la règle sur le ressort

$\vec{P}$: Poids de la règle

$\vec{R}$: Réaction de l'axe (Δ)

2) $\vec{T}_f$, $\vec{R}$ et $\vec{P}$ sont des force extérieures, $\vec{T}_R$ et $\vec{R}'$ sont des forces intérieures

II. S_2 {Règle}

1) a- voir figure :

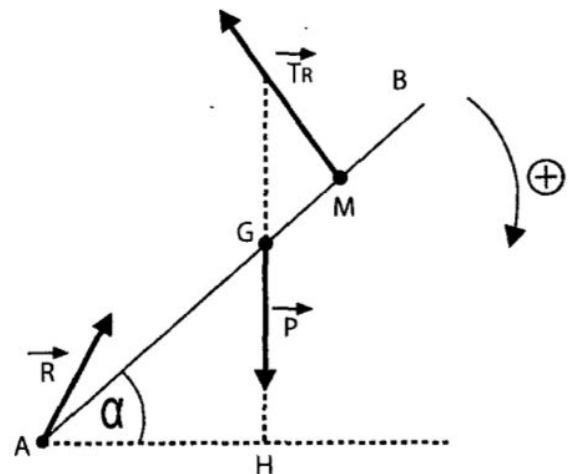
b- Théorème des moments : la règle est en équilibre

$$\Rightarrow \sum M_{\vec{F}_{ext/\Delta}} = 0$$

$$\Rightarrow M_{\vec{P}/\Delta} + M_{\vec{T}_R/\Delta} + M_{\vec{R}} = 0$$

$$\Rightarrow \|\vec{P}\| \cdot AH - \|\vec{T}_R\| \cdot AM + 0 = 0$$

$$\Rightarrow \|\vec{T}_R\| = k \cdot \Delta l = \frac{\|\vec{P}\| \cdot AH}{AM} = \frac{\|\vec{P}\| \times \frac{L}{2} \cos \alpha}{AM}$$



$$\text{Or } AM = AB - BM = L - \frac{L}{4} = \frac{3}{4}L$$

$$\Rightarrow \Delta l = \frac{\|\vec{P}\| \frac{L}{2} \cos \alpha}{\frac{3}{4}L \times k} = \frac{2\|\vec{P}\| \cos \alpha}{3k} \text{ A.N}$$

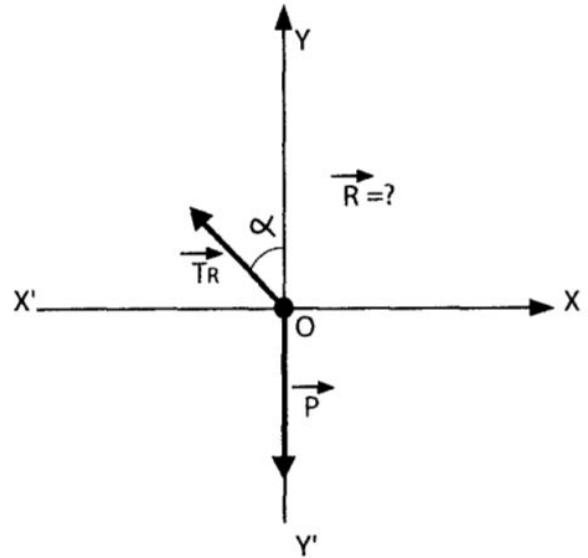
$$\Delta l = \frac{2 \times 6 \times \cos 60}{3 \times 100} = 2.10^{-2} \text{ m}$$

2) Dans R (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)

$$\vec{P} \begin{pmatrix} P_x = 0 \\ P_y = -\|\vec{P}\| \end{pmatrix}$$

$$\vec{T}_R \begin{pmatrix} T_{Rx} = -\|\vec{T}_R\| \sin \alpha \\ T_{Ry} = \|\vec{T}_R\| \cos \alpha \end{pmatrix}$$

$$\vec{R} \begin{pmatrix} R_x = ? \\ R_y = ? \end{pmatrix}$$



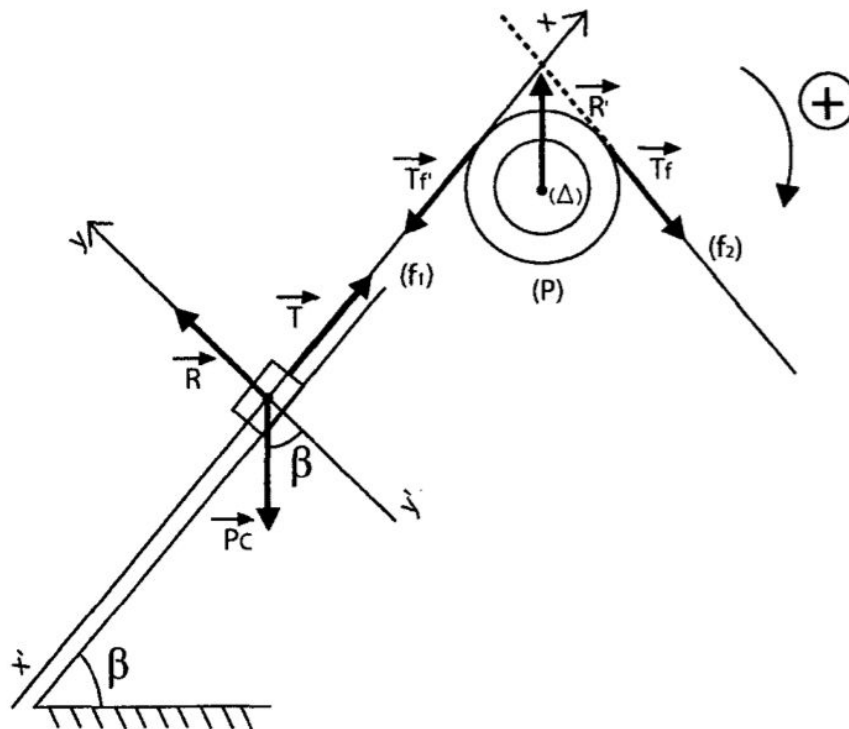
$$\sum M_{\vec{F} \text{ ext } / \Delta} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_x + T_{Rx} + R_x = 0 & (1) \\ P_y + T_{Ry} + R_y = 0 & (2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0 - \|\vec{T}_R\| \sin \alpha - R_x = 0 \Rightarrow R_x = \|\vec{T}_R\| \sin \alpha \\ -\|\vec{P}\| + \|\vec{T}_R\| \cos \alpha + R_y = 0 \Rightarrow R_y = \|\vec{P}\| - \|\vec{T}_R\| \cos \alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_x = k \Delta l \sin \alpha \\ R_y = \|\vec{P}\| - k \Delta l \cos \alpha \end{cases} \text{ A.N } \begin{cases} R_x = 100 \times 2.10^{-2} \times \sin 60 = 1,732 \text{ N} \\ R_y = 6 - 100 \times 2.10^{-2} \times \cos 60 = 5 \text{ N} \end{cases}$$

$$\|\vec{R}\| = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(1,732)^2 + 5^2} = 5,29 \text{ N}$$

3)



a- Les forces qui s'exercent sur la poulie :

 $\vec{T}_f$: Tension du fil (f_1) $\vec{T}_f$: Tension du fil (f_2) $\vec{R}'$: La réaction de l'axe de rotation

• Les forces qui s'exercent sur le solide C.

 $\vec{P}_c$: Le poids de C $\vec{T}$: Tension du fil (f_1)

→

 $\vec{R}$: La réaction du plan inclinéb- (C) est en équilibre ; $\vec{P}$, $\vec{R}$ et $\vec{T}$ sont coplanaires etconcourantes $\Rightarrow \vec{P}_c + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$ Sur $x'x$: $P_{ex} + T_x + R_x = 0 \Rightarrow -\|\vec{P}_c\| \sin \beta + \|\vec{T}\| = 0$

$$\Rightarrow \|\vec{P}_c\| = m \|\vec{g}\| = \frac{\|\vec{T}\|}{\sin \beta} \Rightarrow \boxed{m = \frac{\|\vec{T}\|}{\|\vec{g}\| \sin \beta}} \quad (1)$$

Cherchons $\|\vec{T}\|$: La poulie est en équilibre $\Rightarrow \sum M_{\vec{F} \text{ ext } / \Delta} = 0$

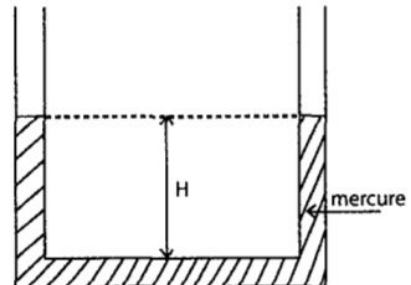
$$\Rightarrow M_{\vec{R} / \Delta} + M_{\vec{T}_f / \Delta} + M_{\vec{T}_f'} = 0 \Rightarrow 0 + \|\vec{T}_f\| r - \|\vec{T}_f'\| r = 0 \Rightarrow \|\vec{T}_f\| = \|\vec{T}_f'\|$$

• Le fil (f_1) est de masse négligeable $\Rightarrow \|\vec{T}\| = \|\vec{T}_f\| = \|\vec{T}_f'\|$ • (f_2) est de masse négligeable $\Rightarrow \|\vec{T}_f\| = \|\vec{T}_r\| = k \cdot \Delta l \Rightarrow \|\vec{T}\| = k \cdot \Delta l$ La relation (1) devient $m = \frac{k \cdot \Delta l}{\|\vec{g}\| \sin \beta} \text{ A.N } m = \frac{100 \times 2 \cdot 10^{-2}}{10 \times 0,5} = \underline{0,4 \text{ kg} = 400 \text{ g}}$ **Exercice 2 :**

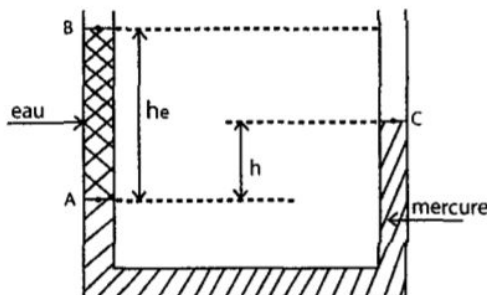
$$1) V = V_1 + V_2 = SH + SH = 2SH \Rightarrow \boxed{H = \frac{V}{2S}}$$

avec $V = 100 \text{ mL} = 100 \text{ cm}^3$

$$H = \frac{100}{10} = \underline{10 \text{ cm}}$$



2)



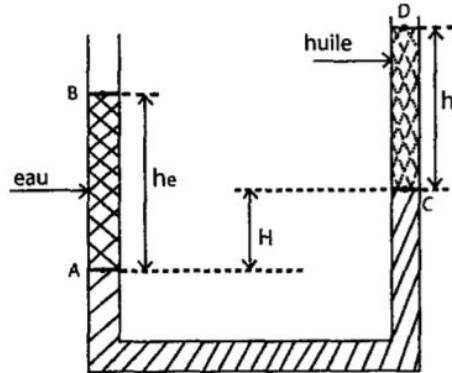
$$a- V_e = S \cdot h_e \Rightarrow \boxed{h_e = \frac{V_e}{S}} \Rightarrow h_e = \frac{250}{S} = \underline{50 \text{ cm}}$$

b- En appliquant le principe fondamental de l'hydrostatique :

$$p_A - p_B = \rho_{\text{eau}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h_e \quad ; \quad p_A - p_C = \rho_{\text{mercure}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h$$

$$\text{Avec } p_B = p_C = p_{\text{atm}} \Rightarrow p_A - p_B = p_A - p_C$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{eau}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h_e = \rho_{\text{mercure}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h \Rightarrow h = \frac{\rho_{\text{eau}} \cdot h_e}{\rho_{\text{mercure}}} \quad h = 3,67 \text{ cm}$$



D'après le principe fondamental de l'hydrostatique :

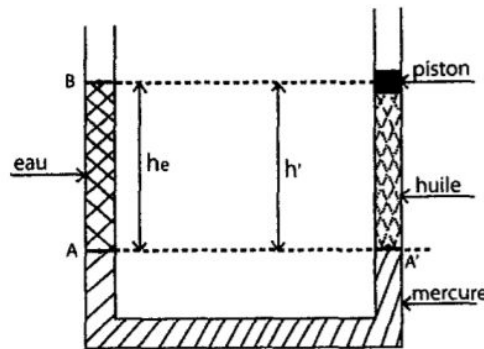
$$*p_A - p_B = \rho_{\text{eau}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h_e \quad *p_A - p_C = \rho_{\text{mercure}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot H \quad *p_C - p_D = \rho_{\text{huile}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h'$$

$$\text{Avec } p_B = p_D \Rightarrow p_A - p_B = p_A - p_D = (p_A - p_C) + (p_C - p_D)$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{eau}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h_e = \rho_{\text{mercure}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot H + \rho_{\text{huile}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h'$$

$$\Rightarrow H = \frac{\rho_{\text{eau}} \cdot h_e - \rho_{\text{huile}} \cdot h'}{\rho_{\text{mercure}}} \quad \text{A.N } H = 7,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 7,35 \text{ mm}$$

b-



$$p_A = p_{A'} \Rightarrow p_{\text{atm}} + \rho_{\text{eau}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h_e = p_{\text{atm}} + \rho_{\text{huile}} \cdot \|\vec{g}\| \cdot h' + \frac{m \cdot \|\vec{g}\|}{S}$$

$$\rho_{\text{eau}} \cdot h_e = \rho_{\text{huile}} \cdot h' + \frac{m}{S} \Rightarrow m = (\rho_{\text{eau}} \cdot h_e - \rho_{\text{huile}} \cdot h') \times S \quad m = 25 \text{ g}$$