

Nom, prénom ----- N° ----- classe -----

CHIMIE (8 pts)

On donne :

$$10^{0,7} = 5$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

Exercice N°1

On dispose de 4 solutions A,B,C et D de même concentration molaire. $c = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
Les 4 solution sont :

- Solution de chlorure de sodium (NaCl)
- Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH)
- Solution de chlorure d'hydrogène (HCl)
- Solution d'ammoniac (NH₃)

1^{ère} expérience : On ajoute quelques gouttes de B.B.T dans chaque solution.

2^{ème} expérience : On mesure le pH de chaque solution.

2.

1°) Compléter les lignes 3 et 4 du tableau ci-dessous

	Solution	A	B	C	D
1	pH	2	7	12	10,6
2	Nature de la solution				
3	Couleur du B.B.T				
4	$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol.L ⁻¹)				
5	$[\text{OH}^-]$ (mol.L ⁻¹)				
6	électrolyte				

2,25

2°) Compléter en justifiant les lignes 5 et 6 du tableau ci-dessus.

0,25

a/ Un seul des 4 électrolytes est faible, lequel ? Justifier la réponse.

1

b/ Compléter alors la ligne 7 du tableau

A1

A2

1

Exercice N°2

On dose une solution (S_B) d'hydroxyde de sodium ($K^+ + OH^-$) de volume V_B et de concentration molaire $C_B = 2 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ par une solution (S_A) d'acide nitrique ($H_3O^+ + NO_3^-$) de concentration molaire $C_A = 10^{-2}$ mol.L⁻¹. Le volume d'acide ajouté à l'équivalence est $V_A = 20$ mL.

1°) a/ Définir l'équivalence acido-basique

0,5

b/ Écrire l'équation globale de la réaction qui a eu lieu.

0,25

c/ Calculer le volume V_B de la solution (S_B) utilisée.

0,5

2°) On mélange $V_1 = 20$ mL de la solution (S_B) avec un volume V_2 de la solution (S_A). On obtient une solution S de pH = 11,7.

a/ Montrer que $V_2 = \frac{C_B - [OH^-]}{C_A + [OH^-]} V_1$

0,75

b/ En déduire la valeur de V_2 .

0,5

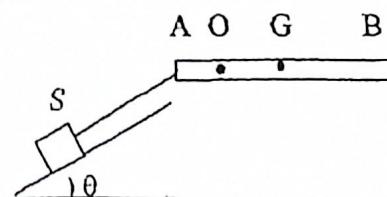
PHYSIQUE

EXERCICE N°1

$$\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$$

AB une barre homogène de longueur $L = 1\text{m}$ de masse $m = 1\text{ kg}$ mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par O tel que $OA = 20\text{ cm}$.

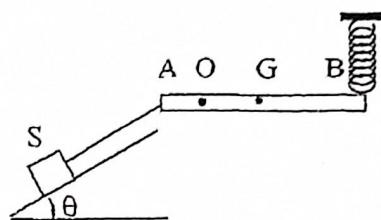
A l'extrémité A on accroche par l'intermédiaire d'un fil de masse négligeable un solide S de masse M placé sur un plan incliné parfaitement lisse (sans frottement) faisant un angle $\theta = 60^\circ$ avec l'horizontale tel que la valeur de la tension du fil est $\|\vec{T}\| = 15\sqrt{3} \text{ N}$



A₂

- 1°) En appliquant le théorème des moments : Montrer que la barre ne peut pas rester en équilibre dans sa position horizontale

2°) Pour que la barre soit en équilibre dans sa position horizontale on accroche son extrémité B à l'extrémité inférieure d'un ressort de longueur à vide $l_0 = 25 \text{ cm}$ et de constante de raideur $k = 30 \text{ N.m}^{-1}$. Le ressort est disposé verticalement.

A₁

- a/ Déterminer le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur la barre.

1

- b/ Donner la condition d'équilibre de rotation de la barre.

0,5

- c/ Calculer le moment de la tension du ressort par rapport à l'axe (Δ).

C

A₁

- d/ Déduire que le ressort est comprimé.

A₂

- e/ Calculer la longueur du ressort à l'équilibre.

1,5

EXERCICE N°2

I°) La chronophotographie de la chute d'une bille pendant des intervalles de temps égaux $\theta = 0,2\text{s}$ permet de mesurer la vitesse en différents point de la trajectoires O,A,B,C, et D .

1°) Compléter le tableau ci-dessous

position	O	A	B	C	D
V(m.s^{-1})	v_0	4	6	8	10
t(s)	0.				

2°) a/ Calculer les rapport

$\frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} =$	$\frac{v_C - v_B}{t_C - t_B} =$	$\frac{v_D - v_C}{t_D - t_C} =$
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

b/ En déduire en justifiant la nature du mouvement

0,5

2°) Déterminer la vitesse initiale v_0 .

0,5

II°) La bille maintenant en mouvement circulaire uniforme de vitesse $V = 6,28 \text{ m.s}^{-1}$, le rayon de la trajectoire $R = 20\text{cm}$.

1°) Calculer :

a / La vitesse angulaire de la bille .

0,5

b/ Le nombre de tour effectués par seconde.

0,5

c/ La période du mouvement

0,5

2°) La bille se déplace dans le sens positif. A l'instant de date $t = 0\text{s}$ son abscisse angulaire $\alpha_0 = 0$

a/ Calculer l'abscisse angulaire de la bille à l'instant de date $t_1 = 4\text{s}$

1

c/ En déduire son abscisse curviligne à la date t_1 .

0,5

A2

A1

A2

A2

A1

A2

A2

A2

A2

Nom, prénom ----- N° ----- classe ----- f

CHIMIE (8 pts)

On donne :

$$10^{0,7} = 5$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

Exercice N°1

On dispose de 4 solutions A,B,C et D de même concentration molaire $\text{c} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
Les 4 solution sont :

- Solution de chlorure de sodium (NaCl)
- Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH)
- Solution de chlorure d'hydrogène (HCl)
- Solution d'ammoniac (NH_3)

1^{ère} expérience : On ajoute quelques gouttes de B.B.T dans chaque solution.

2^{ème} expérience : On mesure le pH de chaque solution.

2

1°) Compléter les lignes 3 et 4 du tableau ci-dessous

1	Solution	A	B	C	D
2	pH	2	7	12	10,6
3	Nature de la solution	acide	neutre	basique	basique
4	Couleur du B.B.T	jaune	verte	bleue	bleue
5	$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol.L ⁻¹)	10^{-2}	10^{-7}	10^{-12}	$10^{-10,6} = 2,5 \cdot 10^{-11}$
6	$[\text{OH}^-]$ (mol.L ⁻¹)	10^{-12}	10^{-7}	10^{-2}	$4 \cdot 10^{-4}$
7	électrolyte	HCl	NaCl	NaOH	NH ₃

2,25

2°) Compléter en justifiant les lignes 5 et 6 du tableau ci-dessus.

• Solution A : $\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$.

• Solution B : $\text{pH} = 7 \Rightarrow \text{hyp}[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ hyp}[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-7}} = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$.

• Solution C : $\text{pH} = 12 \Rightarrow \text{hyp}[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12} \text{ hyp}[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

• Solution D : $\text{pH} = 10,6 \Rightarrow \text{hyp}[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10,6} = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{hyp}[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2,5 \cdot 10^{-11}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$.

0,25

2°) a/ Un seul des 4 électrolytes est faible, lequel ? Justifier la réponse.

NH_3 est un électrolyte faible au effet $[\text{OH}^-] = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ donc $[\text{OH}^-] < \text{c}$, car la réaction d'ionisation est limitée.

1

b/ Compléter alors la ligne 7 du tableau

- A est une solution acide donc l'électrolyte est HCl.
- B est une solution neutre donc l'électrolyte est NaCl.
- C est une solution basique où $[\text{OH}^-] = \text{c}$ donc c'est un électrolyte fort c'est NaOH.
- D --> $[\text{OH}^-] < \text{c}$ donc c'est un électrolyte faible c'est NH₃.

A1

A2

A2

A1

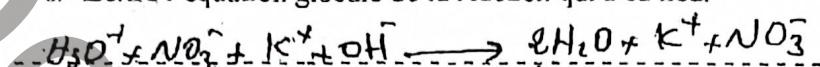
Exercice N°2

On dose une solution (S_B) d'hydroxyde de sodium ($K^+ + OH^-$) de volume V_B et de concentration molaire $C_B = 2 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ par une solution (S_A) d'acide nitrique ($H_3O^+ + NO_3^-$) de concentration molaire $C_A = 10^{-2}$ mol.L⁻¹. Le volume d'acide ajouté à l'équivalence est $V_A = 20$ mL.

0,5 1°) a/ Définir l'équivalence acido-basique

L'équivalence acido-basique est un état du mélange acide-base lorsque l'acide et la base sont utilisés de même quantité de matière $n_A = n_B$ ou $C_A V_A = C_B V_B$.

b/ Écrire l'équation globale de la réaction qui a eu lieu.



c/ Calculer le volume V_B de la solution (S_B) utilisée.

A l'équivalence $C_A V_B = C_B V_A$. Soit $V_B = \frac{C_A V_A}{C_B} = \frac{10^{-2} \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-2}} = 10 \cdot 10^{-3}$

2°) On mélange $V_1 = 20$ mL de la solution (S_B) avec un volume V_2 de la solution (S_A). On obtient une solution S de pH = 11,7.

a/ Montrer que $V_2 = \frac{C_B - [OH^-]}{C_A + [OH^-]} V_1$

pH > 7 donc la solution finale est basique donc $[OH^-] = 10^{-14} / 10^{-11,7} = 10^{11,7} = 10^{-2} \cdot 10^{-3}$

$$[OH^-] = \frac{C_B V_1 - C_A V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow C_A V_2 = C_B V_1 - [OH^-] (V_1 + V_2) = C_B V_1 - 10^{-2} \cdot 10^{-3} (V_1 + V_2)$$

$$\log [OH^-] V_1 + \log [OH^-] V_2 = \log C_B V_1 - \log C_A V_2 \Rightarrow \log V_2 (C_B - [OH^-]) = (\log [OH^-] + \log C_A) V_1$$

$$\log V_2 = \frac{\log [OH^-] + \log C_A}{C_B - [OH^-]} V_1$$

b/ En déduire la valeur de V_2

$$\text{pH} = 11,7 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-11,7} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-11,7}} = 10^{-2} \cdot 10^{-3} = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$V_2 = \frac{2 \cdot 10^{-2} - 10^{-5}}{10^{-2} + 10^{-5}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

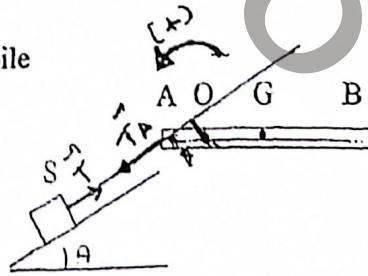
PHYSIQUE

EXERCICE N°1

$$\|\vec{F}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$$

AB une barre homogène de longueur $L = 1\text{m}$ de masse $m = 1\text{ kg}$ mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par O tel que OA = 20 cm.

A l'extrémité A on accroche par l'intermédiaire d'un fil de masse négligeable un solide S de masse M placé sur un plan incliné parfaitement lisse (sans frottement) faisant un angle $\theta = 60^\circ$ avec l'horizontale tel que la valeur de la tension du fil est $\|\vec{T}\| = 15\sqrt{3}$ N



- 1°) En appliquant le théorème des moments : Montrer que la barre ne peut pas rester en équilibre dans sa position horizontale

Système : barre A-B → les forces appliquées sont \vec{P} , \vec{T}_A et \vec{R}

$$\sum M_{O\bar{A}} = M_{O\bar{P}/\Delta} + M_{O\bar{T}_A/\Delta} + M_{O\bar{R}/\Delta} \text{ or } M_{O\bar{R}/\Delta} = 0 \text{ car barre et action coupe } \Delta.$$

$$\text{donc } \sum M_{O\bar{F}/\Delta} = M_{O\bar{P}/\Delta} + M_{O\bar{T}_A/\Delta} \text{ ou } \sum M_{O\bar{F}/\Delta} = m \|\vec{T}_A\| Q_G + \|\vec{T}_A\| OA \sin \theta \\ \text{on le fil est de masse négligeable donc } \|\vec{T}_A\| = \|\vec{T}\| = 15\sqrt{3} \text{ N,} \\ \text{donc } \sum M_{O\bar{F}/\Delta} = -1 \times 10 \times 0,3 + 15\sqrt{3} \times 0,3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 1,5 \text{ N.m.}$$

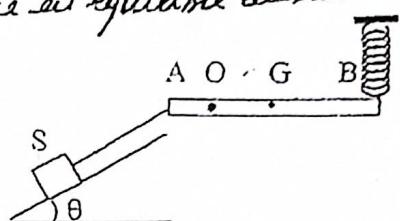
$\sum M_{O\bar{F}/\Delta} \neq 0$ donc la barre ne peut pas être en équilibre dans la position horizontale.

- 2°) Pour que la barre soit en équilibre dans sa position horizontale

on accroche son extrémité B à l'extrémité inférieure d'un ressort

de longueur à vide $l_0 = 25 \text{ cm}$ et de constante de raideur $k = 30 \text{ N.m}^{-1}$.

Le ressort est disposé verticalement.



- a/ Déterminer le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur la barre.

les forces extérieures qui s'exercent sur la barre sont \vec{P} , \vec{T}_A , \vec{T}_B et \vec{R}

- b/ Donner la condition d'équilibre de rotation de la barre.

D'après le théorème des moments : $M_{O\bar{P}/\Delta} + M_{O\bar{T}_A/\Delta} + M_{O\bar{T}_B/\Delta} + M_{O\bar{R}/\Delta} = 0$

- c/ Calculer le moment de la tension du ressort par rapport à l'axe (Δ).

$$M_{O\bar{T}_B/\Delta} = 0 \text{ donc } M_{O\bar{T}_B/\Delta} = -(M_{O\bar{P}/\Delta} + M_{O\bar{T}_A/\Delta})$$

$$\text{et où } M_{O\bar{T}_B/\Delta} = -15 \text{ N.m.}$$

- d/ Déduire que le ressort est comprimé.

$M_{O\bar{T}_B/\Delta} < 0$ donc T_B s'infléchit vers le bas donc le ressort est comprimé.

- e/ Calculer la longueur du ressort à l'équilibre.

$$M_{O\bar{T}_B/\Delta} = -11T_B \cdot OB \text{ ou } 11T_B \cdot 11 = -\frac{M_{O\bar{T}_B/\Delta}}{OB}$$

$$\text{AN } 11T_B = \frac{1,5}{0,8} = 1,875 \text{ N, le ressort est comprimé donc }$$

$$11T_B = k(l_0 - l) \text{ ou } l = l_0 - \frac{11T_B}{k} \text{ AN } l = 0,25 - \frac{1,875}{30}$$

$$l = 0,1875 \text{ m } = 18,75 \text{ cm.}$$

EXERCICE N°2

I^e) La chronophotographie de la chute d'une bille pendant des intervalles de temps égaux $\theta = 0,2\text{s}$ permet de mesurer la vitesse en différents points de la trajectoires O, A, B, C, et D.

1^e) Compléter le tableau ci-dessous

position	O	A	B	C	D
V(m.s ⁻¹)	v_0	4	6	8	10
t(s)	0.	0,2	0,4	0,6	0,8

2^e) a/ Calculer les rapports

$$\frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{6-4}{0,4-0,2} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\frac{v_C - v_B}{t_C - t_B} = \frac{8-6}{0,6-0,4} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\frac{v_D - v_C}{t_D - t_C} = \frac{10-8}{0,8-0,6} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

b/ En déduire en justifiant la nature du mouvement

Le mouvement est rectiligne uniformément accéléré

29 520 377

2^e) Déterminer la vitesse initiale v_0 .

$$\frac{v_A - v_0}{t_A - t_0} = \frac{4-0}{0,2-0} = 20 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_0 = 4 - 20 \times 0,2 = 0 \text{ m.s}^{-1}$$

II^e) La bille maintenant en mouvement circulaire uniforme de vitesse $V = 6,28 \text{ m.s}^{-1}$, le rayon de la trajectoire $R = 20\text{cm}$.

1^e) Calculer :

a/ La vitesse angulaire de la bille.

$$\theta = \frac{V}{R} \quad \theta = \frac{6,28}{0,2} = 31,4 \text{ rad.s}^{-1}$$

فقط المنهج ينفع
بالمنهج المنهج ينفع
29 520 377

b/ Le nombre de tour effectués par seconde.

$$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{31,4}{2\pi} = 5 \text{ tours.s}^{-1}$$

c/ La période du mouvement

$$T = \frac{1}{N} \quad T = 0,2 \text{ s}$$

2^e) La bille se déplace dans le sens positif. A l'instant de date $t = 0\text{s}$ son abscisse angulaire $\alpha_0 = 0$

a/ Calculer l'abscisse angulaire de la bille à l'instant de date $t_1 = 4\text{s}$

$$\alpha = \theta t + \alpha_0 \quad \alpha = 31,4 \times 4 + 0 \quad \alpha = 125,6 \text{ rad.}$$

c/ En déduire son abscisse curviligne à la date t_1 .

$$\text{abscise curviligne } s = R \alpha \quad s = 20 \times 125,6 = 2512 \text{ m}$$