

Corrigé et barème de notation

Chimie (9 points)

Barème

Exercice 1 : (4,5 points)

1)a-

Equation chimique		ester + eau ⇌ acide + alcool			
État du système	Avancement	Quantité de matière en mol			
initial	0	n_0	n_0	0	0
intermédiaire	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x
final	x_f	$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	x_f	x_f

une loi de conservation
 de la masse
 0,5
 dans la ligne
 de la matière

b-

$n_{acide} = CV_{E1} = x_f$ (0,25) 2,5L (0,25)
 $x_f = x_e = x_s = 2.10^{-2} \text{ mol}$ (0,25)
 $x_f = 2.10^{-2} \text{ mol}$ (0,25)

3x0,25

2)a-

expérimental exigé
 $K = \frac{[acide]_{eq} [alcool]_{eq}}{[ester]_{eq} [eau]_{eq}} = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} = \frac{1}{4}$ (0,25) *dimentionnel*

or $\tau_f = \frac{x_f}{n_0} \Rightarrow x_f = n_0 \tau_f \Rightarrow \frac{\tau_f}{1 - \tau_f} = 0,5$ (0,25)

$\tau_f = \frac{1}{3}$ (0,25)

0,5+0,25

b- $n_0 = \frac{x_f}{\tau_f} = 6.10^{-2} \text{ mol}$ (0,25)

2x0,25

c- $n_{E,0} = 5n_0 = 0,3 \text{ mol}$ (0,25)

2x0,25

3)a-

$v_{moy} = \frac{x_b - x_a}{t_b - t_a}$ (0,25)

on accepte $\frac{\Delta x}{\Delta t}$

$x_b = CV_{E2} = 7,5.10^{-2} \text{ mol}$ (0,25)

$x_a = CV_{E1} = 1,8.10^{-2} \text{ mol}$ (0,25)

$v_{moy} = 1,14.10^{-3} \text{ mol.min}^{-1}$ (0,25) = $19.10^{-6} \text{ mol.s}^{-1}$

3x0,25

b- $\tau_f = \frac{x_b}{n_{E,0}} = 0,5$

0,25

$x_f = \frac{n_{E,0}}{2}$



simple

$$c) K = \frac{4x_b^2}{(n_1 - 2x_b)(n_2 - 2x_b)} \Rightarrow n_1 = 2x_b + \frac{4x_b^2}{K(n_2 - 2x_b)} = 0,75 \text{ mol}$$

4,25

2x0,25
Barème

Exercice 2 : (4,5 points)

1) a) $C^i = \frac{C}{n}$ *4,25*
 Pour une solution aqueuse d'une monobase forte : *effet de dilution*

3x0,25

$\text{pH} - \text{pH}' = \log \frac{C}{C'} = \log(n) \Rightarrow n = 10^{\text{pH} - \text{pH}'}$ *4,25*

Pour une solution aqueuse d'une monobase faible et faiblement ionisée :

$\text{pH} - \text{pH}' = \frac{1}{2} \log \frac{C}{C'} = \frac{1}{2} \log(n) \Rightarrow n = 10^{2(\text{pH} - \text{pH}')}$ *4,25*

b) $\alpha_1 = \frac{[\text{OH}^-]}{C} = \frac{10^{\text{pH} - \text{pH}_a}}{C}$ *4,25*

2x0,25

c) $\alpha_1^2 = \frac{10^{2(\text{pH} - \text{pH}_a)}}{C^2} = \frac{10^{\text{pH} - \text{pH}_a}}{C'} = \frac{10^{\text{pH} - \text{pH}_a + \log K_b}}{C'} = \frac{C \cdot K_b}{C'}$
 $\Rightarrow K_b = \alpha_1^2 \cdot C$

retour accepte
 $K_b = 10^{-7}$

0,5
 toujours

2) a) Pour B_2 : $n = 10^{\text{pH} - \text{pH}_a} = 10^{(12,70 - 12)} = 10^{0,7} = 5 \Rightarrow B_2$ est une base forte

0,5

b) $\text{pH} = \text{pK}_a + \log C_0 \Rightarrow C_0 = 10^{\text{pH} - \text{pH}_a} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$; avec $\text{pH} = 12,70$

2x0,25

3) a) Pour B_1 : $n = 10^{2(\text{pH} - \text{pH}_a)} = 10^{2(10,95 - 10,09)} = 10^{1,7} = 5$

on accepte 4,6 < 1
2,6 < 5,1 < 2
10,95

0,75

Pour B_2 : $n = 10^{2(\text{pH} - \text{pH}_a)} = 10^{2(10,10 - 9,25)} = 10^{1,7} = 5$
 $\Rightarrow B_1$ et B_2 sont faibles et faiblement ionisés

b) $K_{a1} = \alpha_1^2 \cdot C_0 = \frac{10^{2(\text{pH} - \text{pH}_a)}}{C_0} \quad [] \quad 1,59 \cdot 10^{-2} ; \text{pH} = 10,95$

2x0,25

$K_{a2} = \alpha_2^2 \cdot C_0 = \frac{10^{2(\text{pH} - \text{pH}_a)}}{C_0} \quad [] \quad 3,17 \cdot 10^{-2} ; \text{pH} = 10,10$

c) $K_{a1} > K_{a2} \Rightarrow B_1$ est une monobase plus forte que B_2

2x0,25

Physique (11 points)

Exercice 1 : (4,25 points)

A) Expérience 1

1) a-

- (A) $\rightarrow h_3$
- (B) $\rightarrow h_1$
- (C) $\rightarrow h_2$

2 solutions de on accepte

2x0,25

b) (B) \rightarrow régime pseudopériodique *4,25*

(A) et (C) \rightarrow régime apériodique *4,25*

2x0,25

2) a- $x_0 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ et $T = 0,73 \text{ s}$

2x0,25

b- $W = \frac{1}{2} k x_0^2 \Rightarrow k = \frac{2W}{x_0^2} = 15 \text{ N.m}^{-1}$ *4,25*

2x0,25

T.D $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow m = \frac{T_0^2 k}{4\pi^2} = 202 \text{ g}$

$189,7 < m < 202,5$

2x0,25

B) Expérience 2

1) La courbe (b) correspond à une résonance floue

$\Rightarrow h_a < h_b$

2x0,25

La courbe (a) correspond à une résonance aiguë

2) a-

$N_{0a}^2 = N_{0b}^2 - \frac{h_a^2}{8\pi^2 m^2}$ avec $N_0 = \frac{1}{T_0}$; $h_a = \pi m \sqrt{8(N_{0a}^2 - N_{0b}^2)} \square 0,78 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$

2x0,25

b- b1-

$kx(t) \rightarrow \vec{u}_1 [kX_{mb}, \varphi_1]$

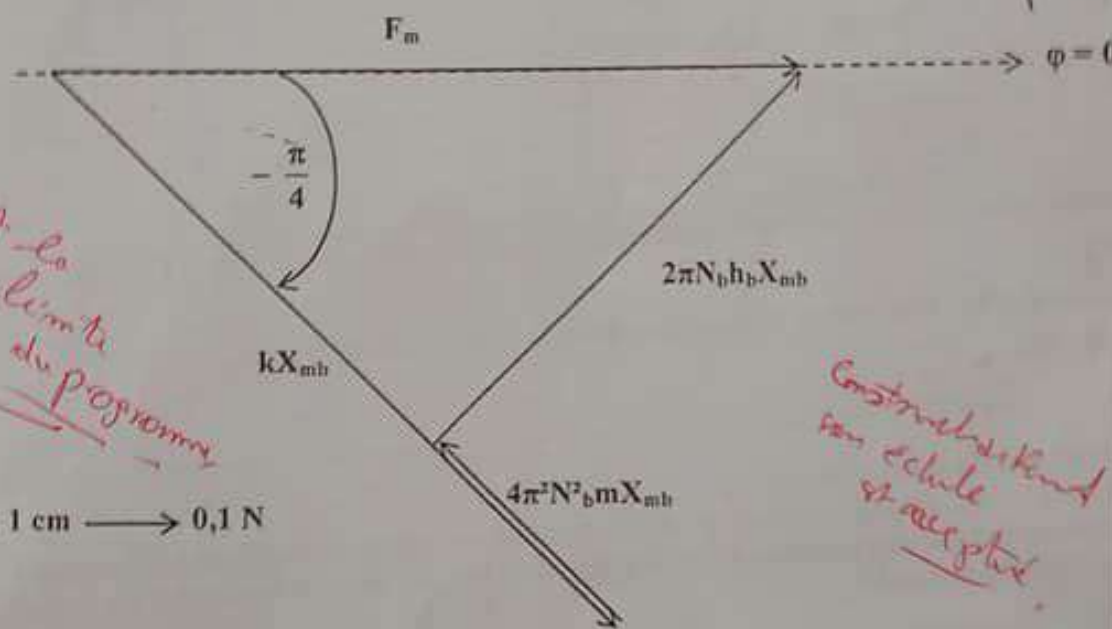
$\vec{u}_1 [1,065 \text{ N}, \varphi_1] \rightarrow \vec{u}_1 [10,65 \text{ cm}, \varphi_1]$

$m \frac{d^2x(t)}{dt^2} \rightarrow \vec{u}_2 [4\pi^2 N_{0a}^2 m X_{mb}, \varphi_1 + \pi]$

$\vec{u}_2 [0,35 \text{ N}, \varphi_1 + \pi] \rightarrow \vec{u}_2 [3,5 \text{ cm}, \varphi_1 + \pi]$

$h_b \frac{dx(t)}{dt} \rightarrow \vec{u}_3 [2\pi N_{0b} h_b X_{mb}, \varphi_1 + \frac{\pi}{2}]$

0,25



est la limite du programme

Construction dans son échelle et acceptée

Echelle : 1 cm \rightarrow 0,1 N

$b_2- F_m = 10 \times 0,1 = 1 \text{ N}$

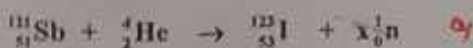
$2\pi N_b h_b X_{mb} = 0,7 \text{ N} \Rightarrow h_b = 2 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$

0,5

Exercice 2 : (3,75 points)

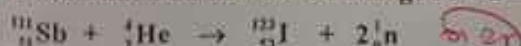
Barème

1)



conservation du nombre de masse $121 + 4 = 123 + x$; $x = 2$

conservation du nombre de charge $51 + 2 = 53 + 0$



2x0,25

2) a- $E_{01} = \Delta mc^2 = 1026 \text{ MeV}$

2x0,25

b- $\frac{E_{01}}{A_1} = \frac{1026}{121} \square 8,48 \text{ MeV par nucléon}$; $\frac{E_{02}}{A_2} = \frac{1038,9}{123} \square 8,45 \text{ MeV par nucléon}$

2x0,25

$\frac{E_{01}}{A_1} > \frac{E_{02}}{A_2}$ donc ${}^{121}_{51}\text{Sb}$ est plus stable que ${}^{123}_{53}\text{I}$

comparaison non justifiée

3) a- $A_0 = 1,4 \cdot 10^6$ Bq $T = 13,2$ h	<i>justification exigée</i>	2x0,25
b- $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = 5,25 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1} \square 1,46 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = 9,6 \cdot 10^{10}$ noyaux	<i>9,5 $\cdot 10^{10} < N_0 < 9,6 \cdot 10^{10}$</i>	2x0,25
c- $A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1}$ avec $t_1 = 2$ h $A_1 = 1,26 \cdot 10^6$ Bq $A_2 = A_0 e^{-\lambda t_2}$ avec $t_2 = 74$ h $A_2 = 2,86 \cdot 10^4$ Bq		2x0,25
d- $A_1 \gg A_2 \Rightarrow$ il faut faire la première scintigraphie rapidement pour que les N_0 noyaux de $^{123}_{53}\text{I}$ de la dose injectée ne seront pas rapidement désintégrés (T relativement faible).		0,25
e- $W_1 = \left(\frac{A_1}{\lambda} - \frac{A_2}{\lambda} \right) W_0 \square 1,34 \cdot 10^{13}$ keV		2x0,25
Exercice 3 : (3 points)		Barème
1) Starter - Ballast		2x0,25
2) Phénomène d'auto-induction		0,5
3) - Premier rôle : permet de fournir la haute tension d'amorçage nécessaire à l'allumage de la lampe - Deuxième rôle : limiteur de courant (empêche la destruction de la lampe) - dipôle RL		2x0,5 0,25
4) - Fermeture du bilame du starter. - Echauffement du gaz au voisinage du filament de tungstène qui facilitera l'allumage. - Rupture du courant provoquant une impulsion de tension très élevée capable d'allumer la lampe fluorescente.		3x0,25

