

Exercice 1

Chimie

1- La réaction qui se produit dans le mélange (B) est l'estérification. Elle est lente, limitée et athermique.

2- a- Dans le mélange (A), la réaction est pratiquement bloquée. Certes, la quantité initiale d'acide reste inchangée.

$$b- n_{al\ initial} = n_{ac\ initial} = n_0 = C \cdot (V_{1A} + V_{2A}) = 1 \times 30 \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$3-a- \tau_f = \frac{X_f}{x_{\max}} = \frac{n_{ester\ final}}{n_0} ; x_f = n_0 - C \cdot V_B = 3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad \Rightarrow \tau_f = 2/3$$

b- $\tau_f < 1 \Rightarrow$ réaction limitée

4- a- L'ajout de faible quantité d'acide sulfurique ne modifie pas la composition du mélange à l'équilibre car l'acide sulfurique est un catalyseur.

b- L'élimination de l'eau qui se forme dans le système chimique du mélange (B) permet à ce système d'évoluer d'estérification (τ_f augmente).

Exercice 2

Chimie

1-

	AH	+	H ₂ O	\rightleftharpoons	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
t=0	C _A		En excès		0		10 ⁻⁷ mol.L ⁻¹
t	C _A - y		En excès		y		y
t _f	C _A - y _f		En excès		y _f		y _f

$$2- a- \tau_f = \frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_A} \Rightarrow \tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_A} \Rightarrow \tau_f = 1,25 \cdot 10^{-2}$$

$$b- K_0 = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]} = \frac{[H_3O^+](\tau_f C_A)}{C_A(1-\tau_f)} = \frac{10^{-pH} \cdot \tau_f}{1-\tau_f}$$

$$c- \tau_f \ll 1 \Rightarrow 1 - \tau_f \approx 1 \Rightarrow K_a = 10^{-pH} \cdot \tau_f \Rightarrow pK_a = -\log K_a = pH - \log \tau_f$$

3- a- $v_{01} = 0,5 \text{ V} = 25 \text{ mL}$

b- Prélevez $v_{01} = 25 \text{ mL}$ de (S_A) à l'aide d'une pipette jaugée de 25 mL et le verser dans une fiole jaugée de 50 mL, puis compléter par l'eau distillée, jusqu'au trait de jauge. Ensuite, le contenu de la fiole est versé dans le bécher de 100 mL et agité à l'aide de l'agitateur pour homogénéiser le mélange

\Rightarrow on obtient (S_{A1})

c-c₁

Solution	(S _A)	(S _{A1})	(S _{A2})
Concentration (mol.L ⁻¹)	0,1	0,05	0,01
pH	2,90	3,05	3,40
τ_f	0,0125	0,0178	0,0398

c-c₂ $pK_a = 4,8$

c-c₃ $pK_a = 4,8 \Rightarrow$ le couple AH / A⁻ est CH₃CO₂H / CH₃COO⁻.

Exercice 1

Physique

Expérience 1

1- D'après la figure 2, l'amplitude des oscillations diminue au cours du temps. En mouvement le solide (S) est soumis à des forces de frottement.

2- $T = T_0 = 0,628 \text{ s}$; $N_0 = \frac{1}{T_0} = 1,59 \text{ Hz}$.

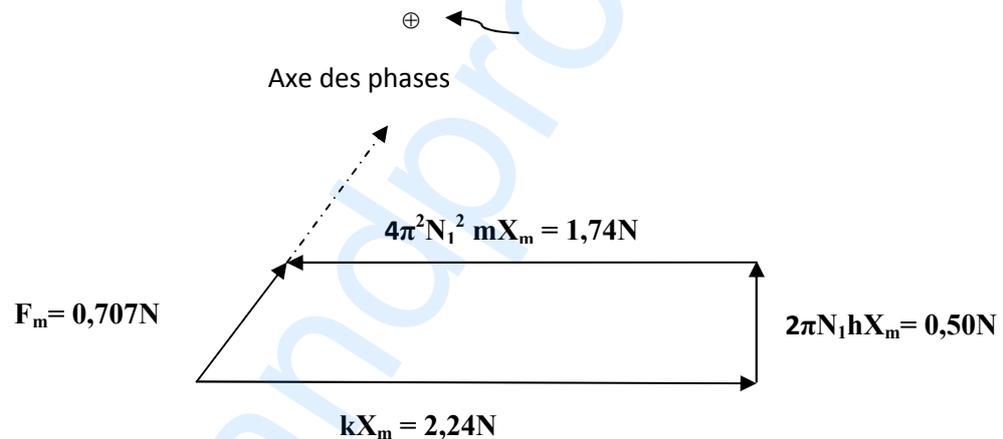
3- a- $E = E_c + E_{pe} = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$

b- $t_0 = 0 \Rightarrow v = 0 \text{ et } x = X_{m0} \Rightarrow E_0 = \frac{kX_{m0}^2}{2}$; $t_1 = 2T_0 \Rightarrow v = 0 \text{ et } x = X_{m1} \Rightarrow E_1 = \frac{kX_{m1}^2}{2}$

c- $\frac{E_1}{E_0} = 0,045$; $\frac{E_1}{E_0} < 1 \Rightarrow E_1 < E_0 \Rightarrow E \text{ ne se conserve pas.}$

Expérience 2

1- La construction de Fresnel :



2-D'après la construction de Fresnel, on a : $\frac{4\pi^2 N_1^2 m X_m}{k X_m} = \frac{4\pi^2 N_1^2 m}{k} = \frac{N_1^2}{N_0^2} \approx 0,777$; $N_1 = N_0 \sqrt{0,777} = 1,40$.

3- $kX_m = 2,24\text{N}$, d'où $X_m = 11,2 \text{ cm}$; $2\pi N_1 h X_m = 0,50\text{N}$, d'où $h = 0,5\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$.

$4\pi^2 N_1^2 m X_m = 1,74\text{N}$, d'où $m = 200\text{g}$, $\sin \varphi_x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi_x = -\frac{\pi}{4} \text{ rad.}$

4- $\varphi_F - \varphi_v + \varphi_v - \varphi_x = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$, or $\varphi_v - \varphi_x = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$, \Rightarrow or $\varphi_F - \varphi_v = 0$, d'où le système $\{(R) + (S)\}$ est le siège d'une résonance de vitesse. $N_1 = N_0 = 1,59\text{Hz}$

Exercice 2

Physique

1-

$$\text{L'équation horaire } y_M(t) : \begin{cases} y_M(t) = 0 \text{ pour } t < 0 \\ y_M(t) = y_s(t - \theta) = 2.10^{-3} \sin(40\pi t - \frac{40\pi d}{v} + \varphi_s) \text{ pour } t \geq \theta. \end{cases}$$

2- a- $\lambda = 2 \text{ cm}$

$$\text{b- } v = \frac{\lambda}{T} = \lambda N = 0,4 \text{ m.s}^{-1}.$$

c- $SP = 1 \text{ cm} = \frac{\lambda}{2}$; avec P un point appartient à la crête la plus proche de S \implies S est un point, d'où $y_s = -2 \text{ mm}$.

$$\text{d- } \theta = \frac{D}{v} = 112,5 \text{ ms.}$$

$$\text{e- } y_s(t = \theta) = -2.10^{-3} \sin\left(\frac{\pi}{2} + \varphi_s\right) \implies \varphi_s = \pi \text{ rad.}$$

$$\text{f- } y_s(t = \theta) = -2.10^{-3} \text{ m.}$$

$$D = 2,25 \lambda$$

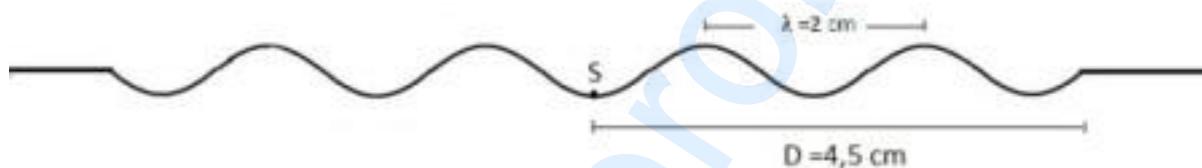
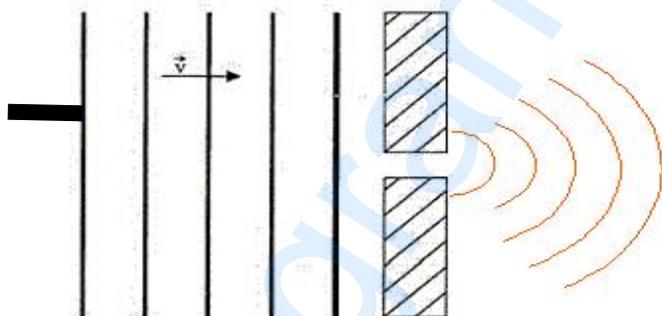
3-a- $a_1 < \lambda \implies$ phénomène de diffraction

Figure 7



b- Le milieu propageur de l'onde est la même avant et après l'obstacle : donc la célérité se conserve.

Exercice 3

Physique

1-a- T : durée nécessaire pour que la moitié des atomes de cet élément, initialement présent dans un échantillon, ait disparu par désintégration radioactive.

b- A : le nombre de désintégration qui se produisent par seconde.

$$2-a- A = \frac{k_1}{T} ; A = k_2 N \implies A = \frac{kN}{T}$$

$$b- k = A \frac{T}{N} \approx 0,69$$

3-

- Accès indirect à la période : pour déterminer T, il faut déterminer à la fois A et N.
- Obtention d'un échantillon pur ne contenant qu'un seul radioélément.
- Connaissance précise du rendement de détection.
- Sélectivité de l'appareil de mesure utilisé.

Correction élaborée par l'inspecteur Hedi KHALED