

EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2018	Session principale	Épreuve : Sciences Physiques	Section : Mathématiques
--	-------------------------------	---	------------------------------------

Corrigé

Chimie : (7 points)				
Exercice 1 : (3 points)				
1)	Equation chimique		$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$	
	Etat du système	Avancement	Quantité de matière (mol)	
	Etat initial	0	n	n
	Etat intermédiaire	x	n-x	n-3x
	Etat d'équilibre	x_f	n- x_f	n-3 x_f
2)				
a – $n_{T_1} = 2n - 2x_{f_1}$ d'où $x_{f_1} = n - \frac{n_{T_1}}{2}$.				
b – $n = x_{f_1} + \frac{n_{T_1}}{2}$; $x_{f_1} = 0,1$ mol et $n_{T_1} = 2,2$ mol. Alors $n = 1,2$ mol.				
3) a- le mélange initial étant équimolaire, les rapports de stœchiométrie : $\frac{n_{N_2}}{1} > \frac{n_{H_2}}{3}$.				
Donc le dihydrogène H_2 est le réactif limitant.				
b- $\tau_{f_1} = \frac{x_{f_1}}{x_m}$; $x_{f_1} = 0,1$ mol et $x_m = \frac{n}{3} = 0,4$ mol. Alors $\tau_{f_1} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25$.				
4)				
a – $n_{T_2} < n_{T_1}$; $2n - 2x_{f_2} < 2n - 2x_{f_1}$ donc $x_{f_2} > x_{f_1}$; x_m étant constante, par conséquent : $\tau_{f_2} > \tau_{f_1}$ d'où la quantité de matière de NH_3 formé à θ_2 est supérieure à celle formé à θ_1 .				
b – Un abaissement de la température, favorise la synthèse de l'ammoniac. la synthèse de l'ammoniac est exothermique.				

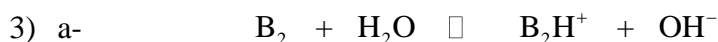
Exercice 2 : (4 points)

1) a- D'après la courbe de la **figure 1**, on constate qu'une dilution au dixième de la solution (S) fait diminuer le pH d'une unité. En effet pour une solution d'une monobase forte on a : $\text{pH}(S_1)_n = 14 + \log C_0 - \log n$
pour $\log n = 0 \Rightarrow \text{pH}(S_1)_1 = 14 + \log C_0 = 12,7$.

pour $\log n = 1 \Rightarrow \text{pH}(S_1)_{10} = 14 + \log C_0 - 1 = 11,7$.

b- on a : $\text{pH}(S_1)_1 = 14 + \log C_0 = 12,7 \Rightarrow \log C_0 = -1,3$ d'où $C_0 \approx 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

2) La courbe de la **figure 2**, montre que le taux d'avancement final τ_f varie lors des dilutions successives. La **monobase B₂** est faible



b-

Equation chimique		$B_2 + H_2O \rightleftharpoons B_2H^+ + OH^-$			
Etat du système	Avancement	Concentration en(mol.L ⁻¹)			
Initial	0	C	-	0	0
intermédiaire	y	C-y	-	y	y
final	y _f	C-y _f	-	y _f	y _f

4) a- $K_b = \frac{[OH^-].[B_2H^+]}{[B_2]} = \frac{y_f^2}{(C-y_f)}$. or $y_f = C.\tau_f \Rightarrow K_b = \frac{C^2.\tau_f^2}{C(1-\tau_f)} = \frac{C.\tau_f^2}{(1-\tau_f)}$.

b- D'après la **figure 2**, on constate que le taux d'avancement final, relatif à chaque dilution, est inférieur à 0,05. Donc τ_f est négligeable devant 1.

$$K_b = \frac{K_e}{K_a} = C.\tau_f^2 \Rightarrow \tau_f^2 = \frac{K_e}{C.K_a} \Leftrightarrow \log \tau_f = -\frac{1}{2} \log\left(\frac{K_a}{K_e} C\right).$$

c- On a

$\log \tau_f = -\frac{1}{2} \log C - \frac{1}{2} \log\left(\frac{K_a}{K_e}\right)$. La courbe de la figure 2 représente une fonction

affine conforme à l'équation: $\log \tau_f = f(\log C)$ de pente = $-\frac{1}{2}$.

d- D'après l'équation précédente : $\text{p}K_a = \text{p}K_e + 2 \log \tau_f + \log C$

Le point (-2 ; -1,38) donne $\text{p}K_a = 9,24$.

Physique : (13 points)

Exercice 1 : (5,5 points)

1) Les courbes de la **figure 5** correspondent à l'**expérience 2** puisque, dans ce cas, on visualise les tensions $u_{MN}(t)$ et $u_{QM}(t) = u(t)$ ayant une phase initiale **nulle**

2) a- $N_1 = \frac{1}{T}$; $N_1 = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3}} = 125 \text{ Hz}$; $U_m = 7 \text{ V}$; $I_m = \frac{U_{R_m}}{R} = \frac{5}{50} = 0,1 \text{ A}$.

b- $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u = \varphi_i = \varphi_{u_R} = 2\pi \frac{\Delta t}{T}$. D'après la figure 5: $\Delta t = \frac{T}{8}$; soit $\varphi_i = + \frac{\pi}{4} \text{ rad}$.

3) a- D'après les courbes de la **figure 4** :

Si D_1 était un conducteur ohmique, $u_{MN}(t)$ et $u_{PM}(t)$ oscillent en **phase**.

Si D_1 était un condensateur, $u_{MN}(t)$ oscille en **avance de phase** par rapport à $u_{PM}(t)$.

Alors **D_1 est la bobine**.

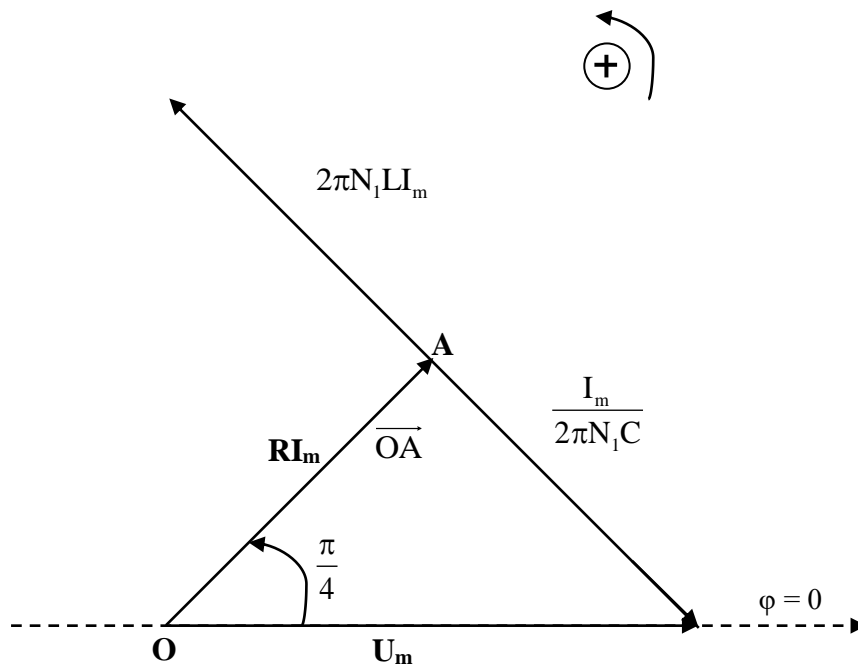
D'après les courbes de la **figure 5** :

Si D_2 était un conducteur ohmique ou une bobine, $u_{QM}(t) = u(t)$ oscille en avance de phase par rapport à $u_{NM}(t)$. **D_2 ne peut être que le condensateur.**

b- $U_{PM_m} = \sqrt{R^2 + 4\pi^2 N_1^2 L^2} \cdot I_m \Rightarrow L = \frac{1}{2\pi N_1} \sqrt{\left(\frac{U_{PM_m}}{I_m}\right)^2 - R^2}$; $L \approx 6,2 \cdot 10^{-2} \text{ H}$.

ou $\text{tg} \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi N_1 L}{R} = 1 \Rightarrow L = \frac{R}{2\pi N_1}$

4) a-



Echelle : 1 cm correspond à 1 V

$U_{L_m} = 2\pi N_1 L I_m = 4,9 \text{ V}$; $U_m = 7 \text{ V}$; $U_{C_m} = 9,9 \text{ V}$

b- D'après la construction de Fresnel, le vecteur représentant la tension aux bornes du condensateur a pour valeur $U_{C_m} = 9,9 \text{ V}$. soit $C = \frac{I_m}{2\pi N_1 U_{C_m}} \approx 12,9 \mu\text{F}$.

Exercice 2 : (4,5 points)

I-

1) L'ébranlement est transversal car sa direction est perpendiculaire à celle de sa propagation.

2) La cuve à ondes est à parois absorbant, le milieu est supposé ouvert, l'ébranlement est alors progressif.

3) a- Entre l'image n°1 et l'image n°5, il ya 4 prises d'images, soit alors :

$$\Delta t = \frac{4}{16} = 0,25 \text{ s.}$$

$$\text{b- } v_1 = \frac{d}{\Delta t} = \frac{0,05}{0,25} = 0,2 \text{ m.s}^{-1}.$$

II-

1) La cuve à onde contient un liquide homogène, les caractéristiques du milieu n'ont pas changé. Le milieu est alors non dispersif et la vitesse de propagation de l'onde est la même que celle de l'ébranlement. Donc $v_2 = v_1$

$$2) \text{ a- } 2,5 \lambda_2 = 20 \text{ cm ; donc } \lambda_2 = \frac{20}{2,5} = 8 \text{ cm et } N_2 = \frac{v_2}{\lambda_2} = \frac{0,2}{0,08} = 2,5 \text{ Hz.}$$

b- Pendant l'intervalle de temps $[t_1, t_2]$ le front d'onde a parcouru la distance $SP = 20 \text{ cm}$; or la vitesse de propagation étant constante, donc :

$$t_2 - t_1 = \frac{SP}{v_2} = \frac{0,2}{0,2} = 1 \text{ s. Soit } t_2 = 1,8 \text{ s.}$$

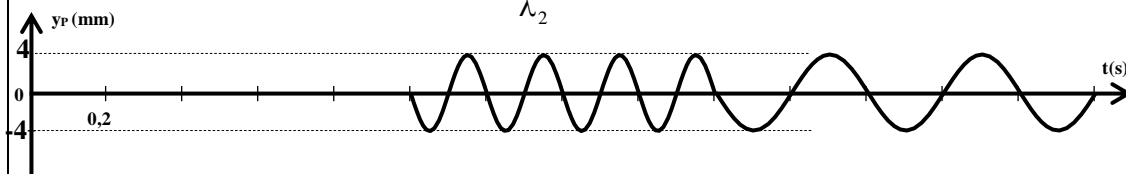
3) a- Entre $[0, 1 \text{ s}]$, le point P est au repos : $y_P(t) = 0$.

D'après le principe de propagation, dans l'intervalle de temps $[1 \text{ s}, 1,8 \text{ s}]$, le point P a pour élongation instantanée

$$y_P(t) = 4.10^{-3} \sin\left(2\pi N_1 t + \pi - \frac{2\pi x_P}{\lambda_1}\right) = -4.10^{-3} \sin(10\pi t).$$

pour $t \geq 1,8 \text{ s}$, le point P a pour élongation instantanée:

$$y_P(t) = 4.10^{-3} \sin\left(2\pi N_2 t + \pi - \frac{2\pi x_P}{\lambda_2}\right) = -4.10^{-3} \sin(5\pi t).$$



Exercice 3 : (3 points) Etude d'un document scientifique

1) Les isotopes utiles en médecine nucléaire se caractérisent par leur période relativement courte

2) Les rayonnements intéressant la médecine nucléaire sont en nombre de quatre. Pour le diagnostic, les rayonnements (γ) et (β^+) et pour la radiothérapie (β^-) et (α).

3) La courte demi-vie du fluor 18 favorise une élimination rapide et un faible impact dans l'accumulation des déchets.

4) L'activité d'un échantillon radioactive à un instant t est donnée par la relation :
 $A = A_0 e^{-\lambda t}$; A_0 représente l'activité, à l'instant $t = 0$, du fluor 18.
 λ est la constante radioactive caractéristique d'un élément radioactif égale à
 $\frac{\text{Ln}2}{T}$; T étant la demi-vie radioactive du fluor 18.

$$A = A_0 e^{-\lambda t}; \frac{A_0}{1000} = A_0 e^{-\left(\frac{\text{Ln}2}{T}\right)t}; \text{ soit } t = T \cdot \frac{\text{Ln}1000}{\text{Ln}2} \approx 1076 \text{ min} \approx 17,9 \text{ h}$$